



IMPERIAL AGRICULTURAL
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI.

15230

ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE ABTEILUNG B

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

ZEITSCHRIFT FÜR SYSTEMATISCHE ZOOLOGIE

HERAUSGEGEBEN VON

C. ZIMMER

H. BISCHOFF UND B. RENSCH

NEUE FOLGE BAND 7

MIT 240 ABBILDUNGEN, 2 TAFELN UND 11 KARTEN IM TEXT



1938

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H.

LEIPZIG

Printed in Germany

Großbuchdruckerei Paul Dönnhaupt. Köthen (Anhalt)

Inhalt des 7. Bandes (N. F.).

1. Heft.

(Ausgegeben 10. März 1938.)

Walther Klie: Ostracoden aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene. Mit 41 Abbildungen	1
Friedrich Kühlhorn: Beitrag zur Systematik der südamerikanischen Caniden. Mit 5 Abbildungen	29
Heinrich Wolf: Zur Rassenfrage von <i>Neomys fodiens</i> (Schreber) in Deutschland. Mit 5 Abbildungen	46
Dr. Sebö v. Endrödi: Die paläarktischen Rassenkreise des Genus <i>Oryctes</i> (Ill.). Mit 2 Tafeln, 1 Verbreitungskarte und 2 Abbildungen	53
Karl W. Verhoeff: Zur Kenntnis der Gattung <i>Porcellio</i> und über Isopoda-Oniscoidea der Insel Cherso. Mit 21 Abbildungen	97
Kurt Wulfert: Die Rädertiergattung <i>Cephalodella</i> Bory de Vincent. Mit 35 Abbildungen	137
Referate	153

2. Heft.

(Ausgegeben 18. Juni 1938.)

Karl E. Schedl: Die Einteilung der Pityophthorinae. Mit 4 Abbildungen (35 Figuren)	157
G. Kramer und R. Mertens: Rassenbildung bei west-istrianischen Inseleidechsen in Abhängigkeit von Isolierungsalter und Arealgröße. Mit 14 Abbildungen	189
Pontus Palmgren: Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas. Mit 2 Abbildungen und 8 Karten	235
Werner Subklew: Zur Morphologie der Larve von <i>Melolontha hippocastani</i> Fabr. Mit 24 Abbildungen	270
Hubert G. Schenk und Philip W. Reinhart: The Pelecypod Genus <i>Striarca</i> from the Indo-Pacific Province. With 11 figures	305
Referate	316

3. Heft.

(Ausgegeben 15. September 1938.)

Karl W. Verhoeff: Morphologisch-geographisch-ökologischer Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria von Oberwallis und Insubrien (53. Isopoden-Aufsatz). Mit 17 Abbildungen	317
Bernhard Rensch: Bestehen die Regeln klimatischer Parallelität bei der Merkmalsausprägung von homöothermen Tieren zu Recht?	364
R. Mell: Aus der Biologie chinesischer Schildkröten (Beiträge zur Fauna sinica. VI.) Mit 15 Abbildungen	390
Referate	476

4. Heft.

(Ausgegeben 30. Dezember 1938.)

Georg H. W. Stein: Biologische Studien an deutschen Kleinsäuget. Mit 8 Abbildungen	477
Otto v. Wettstein und F. Mühlhofer: Die Fauna der Höhle von Merkenstein in N.-Ö. Mit 8 Abbildungen	514
Herbert Franz: Revision der Artengruppen <i>Nilepolemis</i> Reitt. (Gattung <i>Otiorrhynchus</i>), ein Beitrag zur Kenntnis der Rüsselkäferfauna des Ostalpengebietes. Mit 18 Abbildungen und 2 Karten	569
Karl W. Verhoeff: Zur Kenntnis der Harpagophoriden und über eine neue Spiroboliden-Gattung. Mit 10 Abbildungen	617
Referate	633

Ostracoden aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene.

Von

Walther Klie, Bad Pyrmont.

Mit 41 Abbildungen.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse den Gegenstand der vorliegenden Mitteilungen bilden, begannen mit der Prüfung subfossiler Schalen, die Prof. R. LAIS mit Lartetiegehäusen in den Zwischenräumen eines Kiesstreifens gefunden hatte, der bei der Freilegung eines aus der Latène-Zeit stammenden Brunnens angeschnitten worden war. Die Grabungsstätte liegt in der Nähe von Breisach am Rand der Niederterrasse des Rheins südlich vom Dorfe Hochstetten. Neben wenigen leeren Muscheln konnte hier eine größere Anzahl von Schalen und Schalenbruchstücken von drei *Candona*-Arten gesammelt werden. Wer die Schwierigkeiten kennt, die sich nicht selten einer verlässlichen Bestimmung mancher *Candoninae* selbst bei wohlerhaltenem Tier entgegenstellen, wird es verständlich finden, daß es mir nicht möglich war, die Arten mit Sicherheit zu nennen. Nur bei der mit 16 Muscheln und 52 Schalen am stärksten vertretenen Art ließ sich der charakteristischen Form und Oberflächenbeschaffenheit wegen mit großer Wahrscheinlichkeit sagen, daß es sich um die von J. P. WOLF (1919) aus Brunnen in Basel beschriebene *C. zschokkei* handeln werde. Für die anderen beiden Formen dagegen konnte nur vermutungsweise die Gruppenzugehörigkeit angegeben werden: *Compressa*- und *Cryptocandona*-Gruppe.

Aus dieser Sachlage ergab sich der begreifliche Wunsch, zur Bestätigung bzw. Weiterführung der Bestimmung lebende Tiere zu erhalten. Die naheliegende Überlegung, daß sie in den Kiesschichten zu finden sein müßten, die noch jetzt vom Grundwasser durchtränkt sind, führte zu dem Entschluß, eine größere Anzahl von Brunnen der Rheinebene abzupumpen, um der hier verborgenen Tierwelt habhaft zu werden. Herr Prof. LAIS in Freiburg unternahm diese Aufgabe in den Jahren

1935 und 1936 mit unermüdlichem Eifer und überließ mir in dankenswerter Weise die neben zahlreichen andern Grundwasserbewohnern so zutage geförderten Ostracoden. Er hat seine Untersuchungen südwärts bis nach Staufen und im Norden bis in die Gegend von Offenburg ausgedehnt. Naturgemäß sind aber die Fundorte in dem Teil der Ebene am dichtesten gedrängt, aus deren Schottern sich die Vulkanruine des Kaiserstuhls erhebt.

Eine willkommene Ergänzung dieser aus 63 Proben bestehenden Fänge, von denen 50 bestimmbare Tiere enthielten, bildet das von den Herren L. HERTZOG und F. KIEFER zusammengebrachte Material, das ich gleichzeitig zur Verfügung hatte. HERTZOG hat schon in den Jahren 1930–1932 in der Umgebung von Straßburg i. E. Grundwasseruntersuchungen ausgeführt, während KIEFER sie etwa gleichzeitig mit LAIS bei Karlsruhe i. B. aufnahm. Von den 10 von HERTZOG eingelieferten Proben waren 9 und von KIEFERS 4 Fängen 3 für die vorliegende Darstellung verwertbar.

Ich gebe nun zunächst eine nach der Buchstabenfolge geordnete Liste der Fundplätze. Jeder Ortschaft ist die Abkürzung beigelegt, unter der sie in der nachfolgenden Besprechung angeführt werden wird, ferner die Nummer des in Frage kommenden Hauses oder Gehöftes. Nähere Einzelheiten sind mir nicht in allen Fällen mitgeteilt worden; so weit sie vorliegen, finden sie ebenfalls Berücksichtigung. Dazu gehören außer Angaben über den Kalkgehalt des Wassers namentlich Auskünfte über die Art der Brunnenanlage, ob Schacht- oder Schlagbrunnen. Diese Verhältnisse sind wegen ihrer Auswirkung auf die Lebewelt keineswegs unerheblich. Die Schachtbrunnen enthalten eine verhältnismäßig bedeutende Menge freien Wassers und sind, selbst wenn aus ihnen gepumpt und nicht mehr in alter Weise durch Ziehheimer geschöpft wird, sowohl von den oberen Teilen der gemauerten Schachtwand her, wie auch durch den gewöhnlich nicht vollkommen dichten Verschuß der oberen Öffnung nicht nur für Tiere der Oberfläche oder deren Ruhezustände zugänglich, sondern auch für Zerfallsteilchen organischen Ursprungs, die als Nahrungsstoffe für die Bewohner in Betracht kommen können. Die Schlagbrunnen dagegen, die aus einer mit Stahlspitze und seitlichen Löchern versehenen Röhre bestehen, die bis in das Grundwasser vorgetrieben wird, sind derartigen Zuwanderungen und Verunreinigungen nicht ausgesetzt, die aus ihnen heraufgebrachten Tiere können daher in der Regel als echte Grundwasserbewohner angesehen werden. Da Brunnen dieser Bauart auch NORTONsche Pumpen heißen, sollen sie bei den Fundortsangaben durch ein

beigesetztes N gekennzeichnet werden, während die Schachtbrunnen den Zusatz Sch erhalten; wo eines dieser Zeichen fehlt, hat man mir keine näheren Angaben über die Art der Anlage gemacht.

Liste der Fundorte.

Breuschwickersheim = B. Linksrheinisch. Höhere Grundwasserlage im Hangenbietenener Lößgebiet. Der auf undurchlässigem Tertiär lagernde Löß wird durch ein Netz von Drainageröhren entwässert. Drei Auslaufstellen sind von HERTZOG am 31. I., 18. II. und 4. IX. 1932 untersucht. Hinsichtlich der Ostracoden-Ausbeute ließ sich kein Unterschied feststellen: die beiden neuen *Candona*-Arten *hertzogi* und *kieferi* waren in jedem Falle gleichzeitig anwesend.

Buchholz = Bh. Nördlich Freiburg. Untersucht wurde der Bahnhofsbrunnen [1] und die Brunnen der Gehöfte 50, 88, 105 und 108. *Candona zschokkei* war in allen fünf Brunnen vertreten, *kieferi* fehlte nur in 88. Außerdem kamen vor: *Candona sarsi* (105), *C. parallela* (50) und *Cypria ophthalmica* (1 und 108).

Elchesheim = E. Bei Karlsruhe. Im Schachtbrunnen des Hauses 41 wurde am 25. VIII. 1936 *Candona kieferi* gefunden.

Feldkirch = F. Südlich vom Tuniberg. Auf dem Grundstück 49 wurden zwei Brunnen untersucht, in der Küche und im Hof. Beide lieferten *C. zschokkei*, der Hofbrunnen außerdem noch *C. schellenbergi*.

Forchheim = Fo. Unmittelbar nördlich des Kaiserstuhls. Wasser kalkhaltig. Der Pfarrhausbrunnen (1) und die Brunnen der Häuser 174 und 293 erbrachten sämtlich als einzige Muschelkrebsart *C. parallela*.

Gallenweiler = G. Westlich Staufen. In den Brunnen der Anwesen 1, 3 und 13 war nur *Cypria ophthalmica* vertreten.

Graffenstaden = Gst. Bei Straßburg. Aus dem Hofbrunnen des Besitzers GRUBER wurde am 20. VII. 1931 *C. zschokkei* und *kieferi* zutage gefördert.

Grezhausen = Gh. Nördlich Feldkirch. Untersucht wurden die Hofbrunnen der Anwesen 9 und 18; in 9 außerdem noch ein Brunnen im Stall. Nach der Ausbeute der beiden Brunnen von 9 ist die Neubeschreibung von *Candona brisiaca* gefertigt; in 18 war *C. zschokkei* vorhanden.

Gündlingen = Gü. Südlich vom Kaiserstuhl. Neben leeren Muscheln und einzelnen Schalen erbrachte der Hofbrunnen des Hauses 2 die neue *Candona laisi*.

Hochdorf = H. Nordwestlich von Freiburg. Das schwach kalkhaltige Wasser des Schachtbrunnens vom Hause 82 enthielt *Cypria ophthalmica*.

Hugstetten = Hst. Am Dreisamkanal, unmittelbar westlich vom vorigen. Bestimmbare Ostracoden wurden in vier schwach kalkhaltigen Schlagbrunnen angetroffen: 3, 9, 25 und 63. In 9 fand sich neben einer unbestimmbaren *Candona* eine Muschel mit zersetztem Tier von *Cypria ophthalmica*. Die neue *Candona insueta* kam in 25 und 63 vor. Die Probe aus 3 enthielt *C. brisiaca*.

Ichenheim = I. Der nördlichste Ort im Sammelgebiet von Prof. LAIS. Die Brunnen Kirchstr. 1, Heerstr. 8 und Adolf-Hitler-Str. 77 werden im systematischen Teil unter Weglassung der Straßenbezeichnung, nur mit den Hausnummern, angeführt. Sie haben sämtlich kalkhaltiges Wasser. In 1 wurde *C. parallela*, in 8 *C. laisi* und in 77 *C. candida* und *kieferi* beobachtet.

Illkirch = Ik. Umgebung von Straßburg. Es wurden die Schlagbrunnen der Gehöfte von STOLL (27. V. und 2. VI. 1931) und MÜLLER (3. VIII. 1931) abgepumpt. In beiden war *Candona kieferi* vertreten, bei STOLL außerdem noch *C. zschokkei* und bei MÜLLER *C. laisi*.

Kems = K. Nördlich von Staufen. Im Brunnen des Hauses 58 fand sich *Cypria ophthalmica* und in dem von 79 *C. sarsi* und *kieferi*.

Kollmarsreute = Kr. Auf dem Schuttkegel der Elz nördlich Freiburg. Sechs der untersuchten Brunnen (13, 15, 17, 66, 76 und 78) lieferten bestimmbare Ostracoden; für den letzten ist das p_H mit 6,1 angegeben. Er ist der einzige, der keine *Cypria ophthalmica* enthielt, die in allen übrigen vorkam. Statt ihrer war in 78 *C. zschokkei* und *sarsi* vertreten, und in 17 fand sich neben *C. ophthalmica* noch *Candona vávrai*.

Kürzell = Kz. Nördlich von Lahr. Aus den stark kalkhaltigen Brunnen der Häuser 75 und 89 kamen *Cypria ophthalmica* (75) und *Candona parallela* (89) herauf.

Lehen = L. Westlich Freiburg. Das Wasser ist kalkarm, p_H 6,8–7. Der Brunnen des Hauses 38 enthielt als einzige Muschelkrebsart *Candona kieferi*.

Lörch = Lö. Zwischen Buchholz und Kollmarsreute. Ostracoden lieferten die Brunnen 39, 43 und 44. Der erstgenannte erbrachte die neue *Candona insueta*. In den beiden anderen kam *Cypria ophthalmica* vor, in 44 daneben noch die beiden *Candona*-Arten *neglecta* und *vávrai*.

Meißenheim = M. Südlich Ichenheim. Sämtliche Brunnen führen kalkhaltiges Wasser. Untersucht wurde der Rathausbrunnen (1) und die Brunnen der Häuser Lahrer Straße 7 und Friedrichstraße 10. Im Rathausbrunnen wurde *C. candida* und in den beiden anderen *C. kieferi* gefunden.

Musau = Mu. Im Gebiet der Musau zwischen Straßburg und dem Rhein liegt das Wasserwerk der Stadt Straßburg. Eine der hier unter längerer Beobachtung gehaltenen NORTON-Röhren lieferte regelmäßig *Bathynella*. Am 4. IX. 1931 wurde durch sie auch *Candona zschokkei* zutage gefördert. Neuerdings (28. VIII. 1937) liefert sie außer der eben genannten Art massenhaft *C. kieferi*.

Neureut = N. Umgebung von Karlsruhe. Aus dem Schachtbrunnen des Hauses 5 wurde im August 1936 *Candona candida* gewonnen.

Niederrimsingen = N-R. Zwischen Grezhausen und Gündlingen. Das Wasser ist kalkhaltig. Der Schlagbrunnen des Hauses 68 lieferte *Candona laisi*. Im Brunnen des Hauses 80 wurde *C. zschokkei* gefunden.

Ringsheim = R. Nördlich vom Kaiserstuhl am Fuße der Vorberge des Schwarzwaldes. Wasser kalkhaltig. Die Brunnen der Gehöfte 94, 118 und 138 enthielten sämtlich *C. kieferi*; in 118 konnte auch *C. laisi* nachgewiesen werden.

Sexau = S. Östlich Kollmarsreute. Im Brunnen des Hauses 98 kommt *Candona sarsi* vor.

Spöck = Sp. Nördlich von Karlsruhe. Ein am 22. IV. 1935 untersuchter Schachtbrunnen enthielt *Candona parallela*.

Teningen = T. An der Elz, nordwestlich Emmendingen. Der Schlagbrunnen des Hauses Kirchstr. 1 steht in Schwarzwaldschottern, sein Wasser ist kalkarm. Hier kam *C. kieferi* zur Beobachtung.

Vörstetten = V. Nördlich von Freiburg. Das schwach kalkhaltige Wasser des Schachtbrunnens vom Grundstück 122 enthielt *C. kieferi*.

Wasser = W. An der Elz, westlich Kollmarsreute. Im Brunnen des Hauses 50 wurde *Candona pratensis* gefunden.

Weisweil = Ww. Nördlich vom Kaiserstuhl am Westrande der Niederterrasse. Das Wasser des hier untersuchten Schachtbrunnens des Hauses 84 ist kalkhaltig, in ihm lebt *Candona parallela*.

Wolxheim = Wo. Umgebung von Straßburg. Der am 22. IX. 1932 untersuchte Brunnen des Besitzers KLOTZ lieferte *Candona pratensis*.

Vorstehendes Verzeichnis läßt erkennen, daß die sich in verhältnismäßig engen Grenzen haltenden Verschiedenheiten im Kalkgehalt der untersuchten Brunnenwässer keinen merkbaren Einfluß auf die Besiedlung mit Muschelkrebsen haben. Denkt man vergleichsweise an das Verhalten der Flußperlmuschel, die nur in kalkarmen Gewässern vorkommt und trotzdem hier imstande ist, ihre dicken und schweren, im Alter am Wirbel oft tiefgreifende Zerstörungen aufweisenden Schalen aufzubauen, so gelangt man zu der Folgerung, daß nicht die Aneignung des Kalkes Schwierigkeiten macht, sondern das Festhalten gegenüber den äußeren Angriffen. Für die Muschelkrebse kalkarmer Seen habe ich dementsprechend vor kurzem¹⁾ wahrscheinlich machen können, daß vielmehr der Säuregrad des Wassers über die Besiedlungsmöglichkeit entscheidet. Wenn es statthaft ist, die Ergebnisse der Seenuntersuchung auf die Verhältnisse im Grundwasser zu übertragen, so endet die Lebensmöglichkeit der Muschelkrebse bei dem Grade der Versäuerung, der einem p_H von 6 entspricht. Da das bei den vorliegenden Brunnenuntersuchungen festgestellte niedrigste p_H 6,1 beträgt (Kr 78), kann also die Kalkfeindlichkeit der Säure noch nicht in einer das Gedeihen dieser Kruster ausschließenden Weise zur Geltung kommen.

Die von LAIS für die Gesamtheit der Grundwasserfauna getroffene Feststellung, daß das Gebiet südlich des Kaiserstuhls viel artenreicher ist als das nördlich anschließende, und, daß nach Norden zu die Anzahl der echten Grundwassertiere stark abnimmt, prägt sich in der Verteilung der Ostracoden nicht deutlich aus. Zwar bleibt *Candona schellenbergi*, die in den Rheinschottern bei Bregenz entdeckt wurde, südlich vom Kaiserstuhl (F 49), und wohl findet *C. zschokkei* rechtsrheinisch ihre Nordgrenze in der Höhe dieses Gebirges (N-R und Kr), doch zeigt sich schon bei dieser Art, daß sich ihr Verbreitungsgebiet auf dem linken Ufer weiter nordwärts bis in die Gegend von Straßburg erstreckt. Da sie auch im Stromgebiet der Maas durch LERUTH (1935) in belgischen Brunnen nachgewiesen worden ist, scheint mir sicher zu sein, daß sie auch im nördlichen Teile der rechtsrheinischen Ebene vorkommt, daß also ihr scheinbares Fehlen auf den unerklärlichen Zufälligkeiten beruht, mit denen man bei Brunnenuntersuchungen immer rechnen muß. Demgegenüber ist *C. kieferi*, die von allen drei Sammlern

¹⁾ Arch. f. Hydrob. 31 (1937).

gefunden wurde, ziemlich gleichmäßig über das ganze Gebiet verbreitet. *Candona laisi* bewohnt, wenn auch in weit geringerer Dichte und mit Ausschluß des rechtsrheinischen Nordens, das gleiche Gebiet; daß sie in der Umgebung von Karlsruhe noch nicht gefunden ist, erklärt sich wohl daraus, daß die biologische Brunnenuntersuchung dort noch in den Anfängen steht.

Im Grundwasser machen sich die Temperaturschwankungen der Oberwelt kaum bemerkbar, seine Bewohner sind in ihrer Fortpflanzungstätigkeit also von den Jahreszeiten unabhängig. Da sich das Grundwasser aber durch einen hohen Reinheitsgrad auszeichnet, die Nahrung also knapp ist, sind trotzdem der Vermehrung enge Schranken gesetzt, überdies erleidet das Heranwachsen bis zur Geschlechtsreife im Vergleich zu der Entwicklungsdauer in oberirdischen Gewässern aus demselben Grunde eine erhebliche Verzögerung. So enthielten denn manche der eingesandten Brunnenproben nur unbestimmbare Larven von Ostracoden, und voll erwachsene Stücke waren zumeist nur in geringer Anzahl vertreten. Von *C. schellenbergi* beispielsweise konnten im Gesamtmaterial nur zwei Exemplare nachgewiesen werden (F 49). Von der neuen *Candona hertzogi* waren unter insgesamt 15 Tieren nur fünf reife auffindbar (B), und von der interessanten, durch 23 Exemplare vertretenen *C. laisi* standen nach Abzug der Einzelschalen, der leeren Muscheln und der Larven nur neun vollständige und ausgewachsene Tiere für die Bearbeitung zur Verfügung (Gü 2, 1k MÜLLER, N-R 68 und R 118). Von den echten Grundwasserbewohnern erreichten nur *Candona brisiaca* und *kieferi* ein halbes Hundert reifer Stücke. Für *C. kieferi* kam diese hohe Ziffer dadurch zustande, daß sie sich durch 18 Brunnen über das ganze Gebiet verbreitet erwies; mit Einrechnung der Schalen und Larven steigt die Zahl der gefundenen Exemplare sogar auf 120. Anders *C. brisiaca*: abgesehen von einer linken Schale in T 1 und einem Weibchen in Hst 3 war diese Art nur in G 9 vertreten. Der Teil der Ausbeute, der mir zugestellt wurde, umfaßte 113 Tiere, von denen der Hofbrunnen 105 und der Stallbrunnen 8 lieferte. Dieser Unterschied erklärt sich daraus, daß der Stallbrunnen gut gesichert, der Hofbrunnen aber der Verunreinigung und damit der Nahrungszufuhr durch Zuflüsse von der Oberfläche her ausgesetzt ist. Nach Ausscheidung der Larven (Hof 45, Stall 4) standen 64 reife Tiere zur Verfügung, von denen ein Weibchen und drei Männchen aus dem Stallbrunnen und 19 Weibchen und 41 Männchen aus dem Hofbrunnen kamen. Auffallend ist hier das starke Überwiegen der Männchen, die sonst bei den *Candoninae* eher in der Minderzahl zu sein pflegen.

Die gefundenen Arten.

Gattung *Cypria* Zenker 1854.

***Cypria ophthalmica* (Jurine).**

Von dieser sicher grundwasserfremden Art wurde bei Einrechnung der Larven die überraschend große Zahl von 89 Exemplaren gefunden, die sich auf folgende 16 Brunnen verteilen: G 1, 3 und 13; K 58; H 82; Hst 9; Bh 1 und 108; Lö 43 und 44; Kr 13, 15, 17, 66 und 76; Kz 75. Bemerkenswert ist das gehäufte Auftreten in einigen Ortschaften, namentlich in G und Kr. Ich möchte darin ein Anzeichen dafür erblicken, daß die Einwanderung in diesen Fällen nicht die einzelnen Brunnen, sondern, etwa von einem größeren Gewässer her, das Grundwasser der ganzen Gegend betroffen haben mag. Irgendwelche Abweichungen von den Artgenossen der Oberfläche waren nirgends festzustellen, weder das Auge, noch die Schwimmborsten der zweiten Antenne wiesen Rückbildungen auf. Auch der braunrötliche Farbstoff, der die Schaleninnenseite in zahlreichen, rundlichen Flecken auskleidet, war in keinem Falle heller. — *C. ophthalmica* ist schon zu wiederholten Malen unterirdisch lebend angetroffen worden.

Gattung *Candona* Baird 1845.

1. *Candida*-Gruppe.

***Candona candida* (O. F. Müller)-Vávra.**

C. candida gelangt nicht selten in das Grundwasser, wo es ihr dann als Vertreterin der stenothermen Kaltwasserfauna nicht schwer fällt, sich einige Zeit zu behaupten. In den für die vorliegende Darstellung bearbeiteten Proben kam sie nur in solchen aus dem nördlichen Teile des rechtsrheinischen Gebietes vor, und zwar in M 1, I 88 und N 5 Sch. Ferner kenne ich sie noch aus einem Brunnen des Osnabrücker Landes, wo Fräulein E. HAINE sie vor kurzem gesammelt hat.

***Candona neglecta* G. O. Sars.**

C. neglecta ist noch anpassungsfähiger als die vorhergehende Art. Auch für sie ist das Vorkommen in Brunnen schon von anderer Seite festgestellt (WOLF [1919]). Im Gebiet der oberrheinischen Tiefebene ist nur einmal ein Weibchen in einem Brunnen gefunden worden: in Lö 44.

2. *Rostrata*-Gruppe.

Candona sarsi Hartwig.

VÁVRA rechnet die vorliegende Art in seiner Bearbeitung der Ostracoden für BRAUERS Süßwasserfauna irrtümlich zur *Compressa*-Gruppe. Da jedoch das Borstenbüschel am zweiten Gliede des Mandibulartasters aus drei Borsten besteht, überdies die kleine Endborste des Putzfußes hakenförmig gebogen ist, unterliegt die Zugehörigkeit zur *Rostrata*-Gruppe nicht dem geringsten Zweifel.

C. sarsi ist eine dem Grundwasser fremde Art, ihre eigentlichen Standorte sind austrocknende Kleingewässer. Aus Brunnen war sie meines Wissens bisher noch nicht bekannt; wohl aber habe ich sie früher schon einmal aus einer Quelle auf Rügen erhalten, sie damals aber fälschlich als *rostrata* bestimmt (1925).

Im Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene kam sie viermal zur Beobachtung: K 79, Bh 105, S 98 und Kr 78. Insgesamt haben mir 13 Exemplare vorgelegen, von denen 7 geschlechtsreif waren. Kürzlich erhielt ich *C. sarsi* durch Fräulein E. HAINE auch aus zwei Brunnen der Umgebung von Osnabrück.

Candona zschokkei Wolf.

Von *C. zschokkei* waren anderthalb Jahrzehnte lang nur die von WOLF in Baseler Brunnen entdeckten vier Exemplare (3 ♂ und 1 ♀) bekannt. 1935 konnte R. LERUTH aus belgischen, im Grundwasser der Maaskiese bei Hermalle stehenden Brunnen durch ununterbrochene, über Monate ausge-dehnte Filterung hunderte von Exemplaren dieser Art gewinnen.

Rechtsrheinisch wurde *C. zschokkei* nur südlich vom Kaiserstuhl (F 49, Gh 18 und N-R 80) und in den Schottern der Freiburger Bucht (Bh 1, 50, 88, 105, 108 und Kr 78) angetroffen, linksrheinisch kam sie in Gst, Ik STOLL N und Mu N vor. Mit Einrechnung der auch schon auf frühen Entwicklungsstufen leicht kenntlichen Larven lagen aus den oben bezeichneten 12 Brunnen zusammen 29 Tiere vor, von denen 18 geschlechtsreif waren.

Da WOLF bei der Beschreibung des Männchens nur die zweite Antenne und die Greiftaster berücksichtigt hat, seien hier die fehlenden Angaben über das Kopulationsorgan und den *Ductus ejaculatorius*

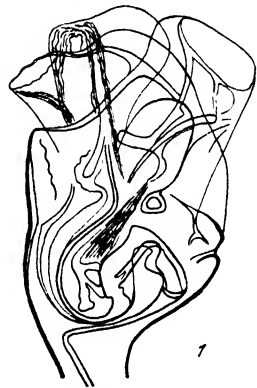


Abb. 1. *Candona zschokkei* Wolf. ♂ Kopulationsorgan.

nachgetragen. Der letztere ist schlauchförmig und hat sieben Chitin-stiftkränze. Das Kopulationsorgan (Abb. 1) ist dem von *sarsi* ähnlich, doch sind seine Aufsätze weniger gerundet, insbesondere erscheint der Rand des äußeren dem von *C. sarsi* gegenüber stark abgeflacht. Der von WOLF ebenfalls nicht erwähnte Geschlechtshöcker des Weibchens bietet keine auffallenden Merkmale, er ist nur in einem schwachen Bogen vorgewölbt, der durch zwei seichte, radiale Falten so gegliedert ist, daß drei etwa gleichgroße Abschnitte entstehen.

***Candona schellenbergi* Klie.**

Die beiden einzigen Exemplare, ein Weibchen und ein Männchen, die mir aus dem gesamten Material aus der oberrheinischen Tiefebene zu Gesicht gekommen sind, stammten aus dem Hofbrunnen von F 49 und waren hier mit *C. zschokkei* vergesellschaftet. Nur das Männchen wurde zergliedert, es entsprach meiner Beschreibung von 1934 so vollkommen, daß ich dieser nichts hinzuzufügen habe. Auch der erste Fundort bei Bregenz war ein Pumpbrunnen.

***Candona brisiaca* n. sp.**

Beschreibung. — Muschel. Sie ist nach Größe und Form in beiden Geschlechtern übereinstimmend, mit Ausnahme der Rückenansicht. In der Seitenansicht zeigt die linke Schale (Abb. 2) einen flach gewölbten

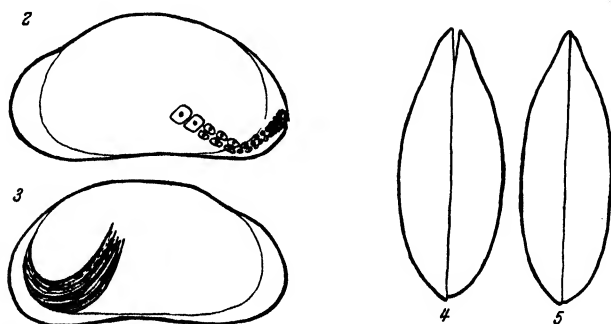


Abb. 2-5. *Candona brisiaca* n. sp.
2 ♀ linke Schale, 3 ♂ rechte Schale, 4 ♀ Rückenansicht, 5 ♂ Rückenansicht.

Rückenrand, der ohne Abgrenzung in die Seitenränder übergeht, nur in der Augengegend findet sich eine flache Einsenkung. Die größte Höhe liegt in der Mitte, sie ist gleich der halben Länge. Der Unterrand ist nur ganz schwach eingebuchtet. Das Vorderende ist breiter gerundet als das Hinterende. Bei der rechten Schale (Abb. 3) bildet der

mittlere Teil des Rückenrandes eine nach vorn schwach geneigte gerade Linie. Die Einsenkung in der Augengegend ist in gleicher Weise vorhanden wie links, dagegen ist die Einbuchtung des Unterrandes stärker ausgebildet. Von den Seitenrändern weist der Hinterrand die breitere und der Vorderrand die schmalere Rundung auf. — In der Rückenansicht erscheint das Weibchen (Abb. 4) bei gleicher Länge deutlich breiter als das Männchen. Beim Weibchen beträgt die Breite $\frac{3}{8}$, beim Männchen nur $\frac{1}{3}$ der Länge (Abb. 5). Beim Weibchen sind die Seitenränder flach gerundet, beim Männchen dagegen in der Mitte parallel. Bei beiden ist das Vorderende schwach schnabelartig zugespitzt und das Hinterende stumpf gerundet. — Der Innenrand verläuft bei beiden Schalen vorn in weiterer Entfernung vom Schalenrande als hinten. Die Behaarung ist äußerst spärlich, sie besteht aus außergewöhnlich zarten Härchen, die weder am Vorder- noch am Hinterende dichter stehen als auf der Fläche. Auch die flächenständigen Porenkanäle sind wenig auffällig und nicht sehr zahlreich; randständige, die aber größtenteils im Profil verborgen sind, finden sich hauptsächlich im vorderen, unteren Schalenwinkel. Die linke Schale umgreift die rechte. Auge nicht nachweisbar.

Gliedmaßen. — Weibchen. Bei der schwach entwickelten ersten Antenne ist das erste Glied des Endabschnitts das kürzeste und das letzte das längste. Die Länge der Endklauen der zweiten Antenne beträgt das $2\frac{1}{3}$ -fache der Länge des Vorderrandes des vorletzten Gliedes. Die kurze, dorsale Klaue dieses Gliedes ist $4\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Endglied. Das Borstenbüschel am zweiten Gliede des Mandibulartasters besteht aus drei Borsten. Das Grundglied des Putzfußes (Abb. 6) führt zwei Borsten. Das vorletzte Glied ist ungeteilt. Das Endglied ist so lang wie breit. Die kurze Endborste erreicht die dreifache Länge des Endgliedes, die mittlere ist nicht ganz doppelt und die lange gut dreimal so lang wie die kurze. Der Stamm der Furka (Abb. 7) ist schwach gebogen, die hintere Klaue hat die halbe Länge vom Hinterrande des Stammes, die vordere ist etwas länger, beide sind in der Hauptsache gerade und nur im Endteil gekrümmt, beide tragen zwei Borstenkämme, von denen der proximale jederseits durch einen kräftigen Dorn begrenzt wird. Die vordere Borste mißt $\frac{1}{5}$ von der vorderen Klaue,

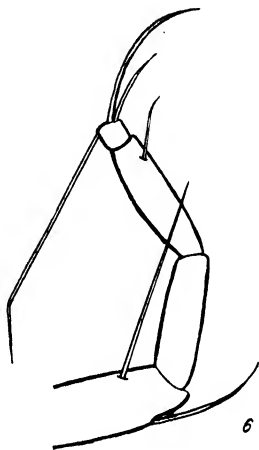


Abb. 6. *Candona brisiaca*
n. sp. ♀ Putzfuß.

die Länge der Hinterrandborste ist größer als ihre Entfernung von der hinteren Klaue. Der Geschlechtshöcker (Abb. 7) wölbt sich vorn als breit gerundeter Kegel vor und verstreicht nach hinten allmählich. —

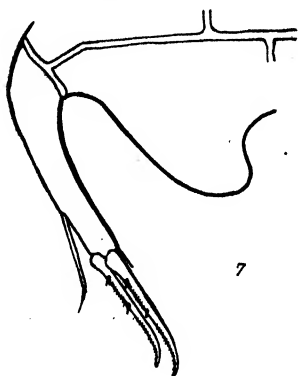


Abb. 7. *Candona brisiaca* n. sp. ♀ Geschlechtshöcker und Furka.

Männchen. Bei der zweiten Antenne ist das vorletzte Glied geteilt und mit Männchenborsten versehen, deren Enden bis zur Spitze der dorsalen Klaue des vorletzten Gliedes reichen. Der rechte Greiftaster (Abb. 8) ist stark verbreitert, die mittleren Teile von Ober- und Unterkante laufen parallel, der Finger ist in einem beinahe rechten Winkel angefügt. Der linke Greiftaster (Abb. 9) ist schmal und langgestreckt; die Oberkante ist gewölbt, die untere gerade, der Finger schräg gestellt. Das Kopulationsorgan (Abb. 10) hat nur zwei Aufsätze, beide sind

breit gerundet, der innere überragt den äußeren, der in einem halben rechten Winkel nach außen absteht. Der *Ductus ejaculatorius* besteht aus sieben Chitinstiftkränzen.

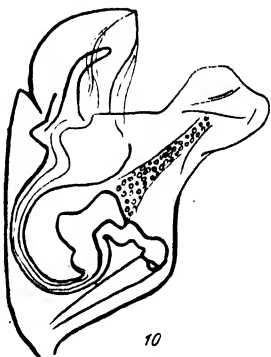
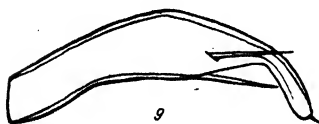
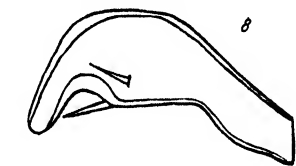


Abb. 8-10. *Candona brisiaca* n. sp. ♂. 8 rechter, 9 linker Greiftaster, 10 Kopulationsorgan.

Farbe: weißlichgrau, durchscheinend.

Maße:	Länge	Höhe	Breite
Weibchen . . }	0,64 mm	0,32 mm	{ 0,24 mm
Männchen . . }			{ 0,21 mm

Fundorte. Die Verteilung der gefundenen Exemplare auf die Fundorte Gh 9, T 1 N und Hst 3 N ist schon bei der Besprechung der Wirkung oberirdischer Zuflüsse auf die Brunnenfauna angegeben.

Bemerkung. Die unterscheidenden Kennzeichen der unterirdisch lebenden Arten der *Rostrata*-Gruppe, zu der *brisiaca* gehört, finden sich in der beigelegten Tabelle.

***Candona insueta* n. sp.**

Beschreibung. — Muschel. — Weibchen. Die Höhe der linken Schale (Abb. 11) ist etwas größer als die halbe Länge. Der Rückenrand ist gerade und ganz schwach nach hinten geneigt, er geht ohne Absatz in den steil abfallenden Hinterrand über. Beim Übergang in den breit gerundeten Vorderrand findet sich in der Augengegend eine deutliche Einsenkung. Der Unterrand ist nur schwach eingebuchtet. Die rechte

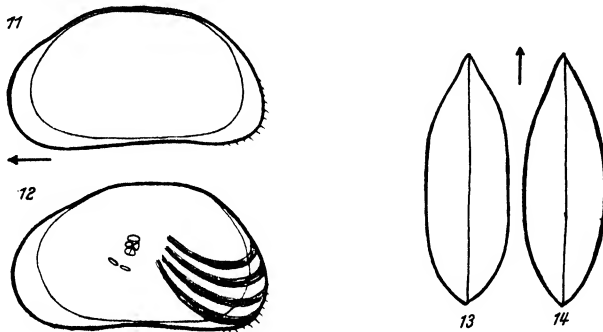


Abb. 11-14. *Candona insueta* n. sp.
11 ♀ linke Schale, 12 ♂ linke Schale, 13 ♀ Rückenansicht, 14 ♂ Rückenansicht.

Schale ist von der linken nicht wesentlich verschieden. In der Rückenansicht (Abb. 13) bilden die Seitenränder parallele Linien. Die größte Breite beträgt eine Drittel der Länge. Das Vorderende ist mit schwach schnabelartig eingezogenen Seiten zugespitzt, das Hinterende breit keilförmig gerundet. Die linke Schale umgreift die rechte. — Männchen. Auch hier sind die Schalen einander sehr ähnlich. Wie beim Weibchen ist links (Abb. 12) der Rückenrand gerade, jedoch nach vorn schwach geneigt. Das Hinterende ist breiter gerundet als beim Weibchen, das Vorderende stimmt mit dem der weiblichen Muschel überein. — In der Ansicht von oben (Abb. 14) bilden die Seitenränder flache Bogen. Die größte Breite, die ein Drittel der Länge beträgt, liegt in der Mitte. Beide Enden sind zugespitzt, das vordere etwas stärker als das hintere. Die linke Schale umgreift die rechte. — Der Innenrand entfernt sich im Bereiche des Vorderrandes weiter vom Schalenrande als hinten. Die Schließmuskelansätze bilden eine längliche Rosette. Die Schalenoberfläche ist äußerst spärlich behaart. Auge nicht nachweisbar.

Gliedmaßen. — Weibchen. Beim Endabschnitt der ersten Antenne verhalten sich die Längen der Glieder wie 5:6:5:8:8. Das Endglied ist

nur dreimal so lang wie breit. Die Endklauen der zweiten Antenne erreichen die $2\frac{1}{2}$ -fache Länge der Vorderkante des vorletzten Gliedes. Die vordere Klaue desselben ist dreimal so lang wie das Endglied. Das Borstenbüschel am distalen Rande des zweiten Gliedes vom Mandibulartaster besteht aus drei Borsten. Das Grundglied vom Putzfuß (Abb. 15) hat nur zwei Borsten. Das vorletzte Glied ist ungeteilt, seine distale Borste hat nur die halbe Länge des Gliedes. Das Endglied ist so lang wie breit. Die kleine, flach gebogene Endborste erreicht die $2\frac{1}{2}$ -fache Länge des Endgliedes. Die mittlere Endborste ist doppelt, die große dreimal so lang wie die kleine. Der Stamm der Furka (Abb. 16) ist nur schwach gekrümmt, ebenso die beiden Endklauen. Die große hat

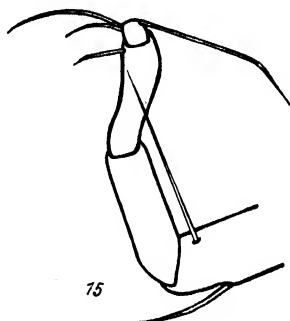


Abb. 15. *Candona insueta* n. sp.
♀ Putzfuß.

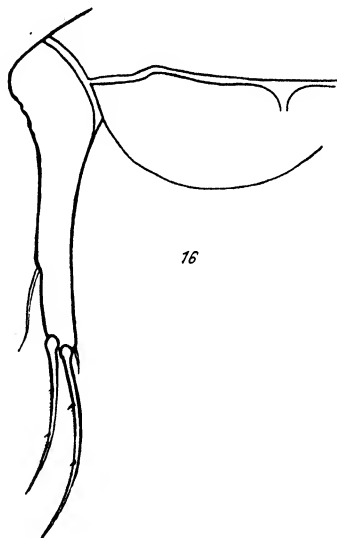


Abb. 16. *Candona insueta* n. sp.
♀ Geschlechtshöcker und Furka.

fünf Sechstel der Länge des Stammvorderrandes, die kleine vier Fünftel der Länge der großen. Beide sind mit je zwei Zähnen und anschließenden undeutlichen Borstenkämmen versehen. Die vordere Borste ist winzig. Die Hinterrandborste steht im dritten Viertel des Hinterrandes, mit ihrer Spitze überragt sie das Ende des Stammes. Der Geschlechtshöcker (Abb. 16) ist langgestreckt und flach gewölbt. — Männchen. Das vorletzte Glied der zweiten Antenne ist geteilt und mit Männchenborsten versehen. Die beiden Greiftaster sind einander ziemlich ähnlich: schlank, flach gewölbt und gleichmäßig verschmälert, doch ist der rechte (Abb. 17) ein wenig breiter als der linke (Abb. 18). Die drei Aufsätze des Kopulationsorgans (Abb. 19) sind gerundet, der mittlere, dessen Außenrand eine deutliche Einbuchtung zeigt, ist der kleinste, er wird in der Ruhelage von dem äußeren überdeckt; in der äußeren

Ecke des inneren liegt die Ausmündung des Samenleiters. Der *Ductus ejaculatorius* ist kurz und tonnenförmig, er hat nur sechs Chitinstiftkränze.

Farbe: grauweiß, nur schwach durchscheinend.

Maße für beide Geschlechter:

Länge 0,46, Höhe 0,24, Breite 0,15 mm.

Fundorte. Von dieser Art haben mir mit Einschluß von 5 Larven 15 Exemplare vorgelegen, 4 Weibchen und 6 Männchen. Die meisten stammten aus Hst 25 N und Hst 63 N, nur zwei, ein Männchen und ein Weibchen, aus Lö 39.

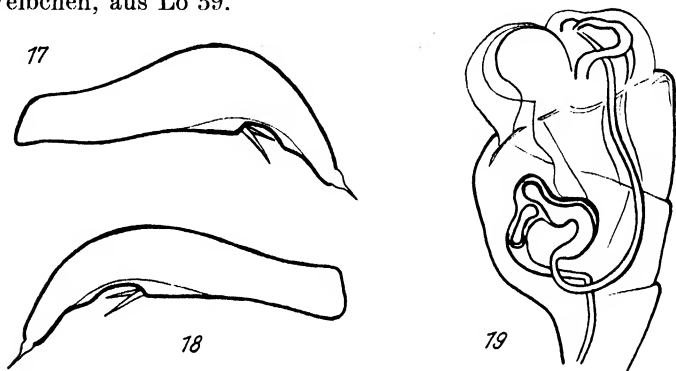


Abb. 17–19. *Candona insueta* n. sp. ♂.
17 rechter, 18 linker Greiftaster, 19 Kopulationsorgan.

Bemerkungen. Zur *Rostrata*-Gruppe gehören alle *Candona*-Arten mit hohen, nicht gestreckten Muscheln, bei denen der Geschlechtshöcker des Weibchens nicht zipfelförmig nach hinten verlängert¹⁾ und die mittlere Borste am vorletzten Gliede des Mandibulartasters ungefiert²⁾ ist, das vorletzte Glied des Putzfußes keine Mittelborste trägt³⁾ und das Borstenbüschel am zweiten Gliede des Mandibulartasters aus drei Borsten besteht⁴⁾.

Da die meisten der in letzter Zeit bekannt gewordenen unterirdisch lebenden Candonen der *Rostrata*-Gruppe angehören, halte ich es für nützlich, die Unterscheidungsmerkmale, soweit sie den Gliedmaßenbau betreffen, in tabellarischer Form zusammenzustellen. Bezüglich der Schalenbilder müssen die dem Schriftenverzeichnis zu entnehmenden Originalbeschreibungen verglichen werden.

¹⁾ Zipfelige Verlängerung: Merkmal der *Fabaeformis*- und *Acuminata*-Gruppe.
— ²⁾ Fiederung: Merkmal der *Candida*-Gruppe. — ³⁾ Mittelborste: Merkmal der *Cryptocandona*-Gruppe. — ⁴⁾ Vier oder fünf Borsten: Merkmal der *Compressa*-Gruppe.

Die unterirdisch lebenden *Candona*

	Beide Geschlechter					Weib.
	Putzfuß			Furka		Länge mm
	Grund- glied Borsten- zahl	Vorletztes Glieder	Endglied, kl. End- borste	Hinter- rand- borste	End- klauen Börstch.- kämme	
<i>eremita</i> VEJDOVSKY (1882)	3	ungeteilt	kurz $1\frac{1}{2}$	lang	2	0,9
<i>zschokkei</i> WOLF (1919)	3	geteilt	kurz $1\frac{1}{2}$	lang	2	0,8
<i>marengoensis</i> KLIE (1931)		ungeteilt	mittel 2	mittel	2	0,62
<i>jeanneli</i> KLIE (1931)	3	ungeteilt	lang $2\frac{1}{2}$	lang	2	0,62
<i>puteana</i> KLIE (1931a)	3	geteilt	kurz $1\frac{1}{4}$	lang	2	1,0
<i>trigonella</i> KLIE (1931a)		ungeteilt	lang $2\frac{1}{2}$	lang	fehlen	0,55
<i>schellenbergi</i> KLIE (1934)	2 (?)	ungeteilt	lang $3\frac{1}{2}$	kurz	fehlen	0,48
<i>caricola</i> KLIE (1935)	3	geteilt	mittel 2	lang	2	0,8
<i>triquetra</i> KLIE (1936)	2	ungeteilt	lang $2\frac{1}{2}$	mittel	fehlen	0,4
<i>belgica</i> KLIE (1937)	2	ungeteilt	mittel 2	mittel	2	0,56
<i>brisiaca</i> n. sp.	2	ungeteilt	lang 3	lang	2	0,64
<i>insueta</i> n. sp.	2	ungeteilt	lang $2\frac{1}{2}$	lang	undeutl.	0,46

Erläuternd sei zur Tabelle noch folgendes bemerkt. Angaben über die Männchenborsten der zweiten Antenne waren entbehrlich, weil diese Anhänge bei geteiltem vorletzten Gliede stets vorhanden sind, sie fehlen also nur bei *C. zschokkei*. Die Längenverhältnisse der kleinen Endborste des Putzfußes und der Hinterrandborste der Furka sind durch die Angabe kurz, mittel oder lang bezeichnet. Dabei ist die Länge der Putzfußendborste insofern zur Länge des Endgliedes in Beziehung ge-

Arten der *Rostrata*-Gruppe.

Arten	Männchen				Vorkommen
	Zweite Antenne, vorletztes Glied	Greiftaster	Kopulations-Organ	Ductus ejaculator., Zahl der Kränze	
ganz flach	geteilt	verschieden			Südosteuropa
flach	ungeteilt	verschieden	äußerer Aufs. abgestumpft	7	Schweiz, Oberrhein. Tiefebene, Belgien
ganz flach	—	—	—	—	Nordamerika
ganz flach	—	—	—	—	Nordamerika
flach	geteilt	verschieden	innerer Aufsatz winklig	7	Jugoslawien
ganz flach	—	—	—	—	Adelsberger Höhle
	geteilt	verschieden	mit doppelt gekniet. Haken	6	Vorarlberg, Oberrhein. Tiefebene
mit kegelfg. Fortsatz	—	—	—	—	Kršca jama bei Laibach
m. zapfenart. Forts.	geteilt	ähnlich	mittl. Aufs. br., die beid. seitlichen schmal	7	Belgien
rechtwinkl. vorspring.	geteilt	verschieden	mittl. Aufsatz zweilapp., äußerer zungenfg.	6	Belgien
stumpf kegelförmig	geteilt	verschieden	äußerer Aufs. abstechend	7	Oberrhein. Tiefebene
flach	geteilt	ähnlich	äußerer Aufs. halbkreisförm.	6	Oberrhein. Tiefebene

setzt, als eine Borste von doppelter Länge des Endgliedes als mittel, eine weniger lange als kurz und eine längere als lang bezeichnet wurde; in jedem Falle ist der ziffernmäßige Ausdruck für das Verhältnis zu der als 1 angenommenen Länge des Endgliedes beigefügt. Für die Hinterrandborste der Furka diente ihr Abstand vom Ansatz der Endklauen als Vergleichsstrecke. Entsprach ihre Länge dieser Entfernung, so galt sie als mittellang, erreichte ihre Spitze den Klauenansatz nicht,

als kurz, überragte sie ihn dagegen, als lang. — Offene Felder lassen die in den Beschreibungen noch vorhandenen Lücken erkennen. Die für das Männchen von *C. eremita* hätte ich gern, wie das hier für *C. zschokkei* geschehen ist, ausgefüllt, konnte jedoch in meinem Material aus Nagysallo (KIEFER und KLIE [1927]) nicht ein einziges Männchen auffinden. — Striche in den Feldern für die Männchen einzelner Arten zeigen an, daß vorerst nur das Weibchen bekannt ist. — Ein beigesetztes Fragezeichen kennzeichnet die betreffende Angabe als nicht völlig sicher. — Den Ziffern für die Chitinstiftkränze des *Ductus ejaculatorius* ist kein entscheidender Wert beizumessen, weil gelegentlich, wenn auch selten, Abweichungen vorkommen. So besitze ich ein Präparat von *Candona puteana*, das beiderseits acht Ringe zeigt. Gerade bei Grundwasserfängen, die oft nur wenige Exemplare erbringen, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß als Typus einer neuen Art ein irgendwie abweichendes Stück beschrieben wird.

3. *Compressa*-Gruppe.

Candona parallela G. W. Müller.

C. parallela bevorzugt austrocknende Kleingewässer mit reichem Pflanzenwuchs auf schlammigem Grunde, ist aber auch schon in Quellen, Brunnen und Höhlen gefunden worden. In den Brunnen der oberrheinischen Tiefebene ist sie ziemlich verbreitet und häufig: in 10 Brunnen wurden 75 Exemplare gefangen, Larven eingerechnet. Den größten und zugleich reinen Fang von 25 reifen Weibchen lieferte Sp Sch, etwas geringer war die Zahl in Fo 1, wo 22 Exemplare, darunter 6 reife, gefunden wurden. Von den übrigen Fundorten: Gh 9, Bh 50, Fo 174 und 293, Ww 84 Sch, Kz 89 und I 1 kamen immer nur wenige Stücke zur Beobachtung.

Candona pratensis Hartwig.

Diese Art stellt ähnliche Ansprüche an ihren Standort wie die vorhergehende, ist aber anpassungsfähiger und wird demgemäß noch häufiger an fremden Lebensstätten angetroffen, wie z. B. in Baumhöhlen, oder in schwach salzhaltigen Gewässern. In den Brunnen der oberrheinischen Tiefebene ist sie dessenungeachtet unzweifelhaft seltener als *C. parallela*. Nur zwei Fundorte, W 50 und Wo, lieferten je ein Weibchen. Etwa gleichzeitig konnte ich *C. pratensis* noch für einen Brunnen des Gebietes um Osnabrück nachweisen (coll. E. HAINE).

Candona hertzogi n. sp.

Beschreibung. — Weibchen. — Muschel. Die größte Höhe der linken Schale (Abb. 20) liegt auf elf Sechzehntel der Länge, sie ist nur wenig größer als die Hälfte derselben. Der Rückenrand ist gerade und nur ganz schwach nach vorn geneigt, er geht ohne Absatz in die breit gerundeten Seitenränder über. Der Unterrand ist in der Mitte mit einer langen, flachen Einbuchtung versehen. Die rechte Schale ist von

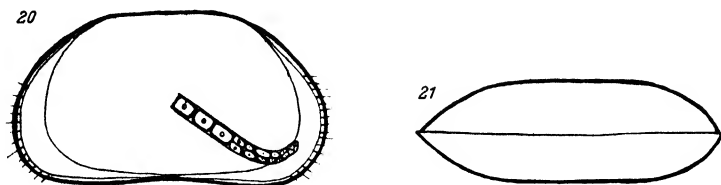


Abb. 20 und 21. *Candona hertzogi* n. sp. ♀. 20 linke Schale, 21 Rückenansicht.

der linken nicht wesentlich verschieden. — In der Rückenansicht (Abb. 21) liegt die größte Breite in der Mitte, sie beträgt etwas weniger als ein Drittel der Länge. Die Seitenränder bilden parallele Linien, beide Enden sind keilförmig, das vordere etwas spitzer als das hintere.

Der Innenrand nähert sich dem Schalenrande in der Mitte des Unterrandes am stärksten, seine Entfernung von den Seitenrändern ist vorn und hinten etwa die gleiche. Die Schalen sind spärlich behaart, am stärksten im Bereich der Seitenränder. Auge nicht nachweisbar.

Gliedmaßen. Die erste Antenne ist sehr weit rückwärts eingelenkt. Die Längen der Glieder vom Endabschnitt verhalten sich wie 10:15:15:15:12. Die längsten Schwimmborsten sind dreimal so lang wie der Endabschnitt. Die Endklauen der zweiten Antenne erreichen die $2\frac{1}{3}$ -fache Länge der Vorderkante des vorletzten Gliedes; die kurze Klaue an der distalen vorderen Ecke desselben ist nicht ganz dreimal so lang wie das Endglied. Das Borstenbüschel am distalen Rande des zweiten Gliedes vom Mandibulartaster besteht aus vier Borsten. Die Endborsten des langgestreckten Tasters der ersten thorakalen Gliedmaßen sind kurz, die längste wird höchstens halb so lang wie der Stamm. Die Endklaue des Schreitfußes, die länger ist als die drei letzten Glieder zusammen, ist nur schwach gebogen. Das Grundglied des Putzfußes

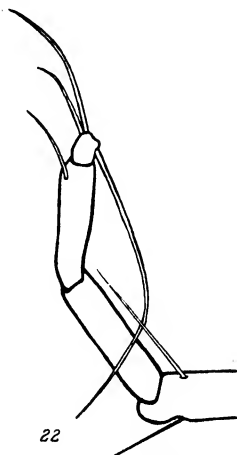
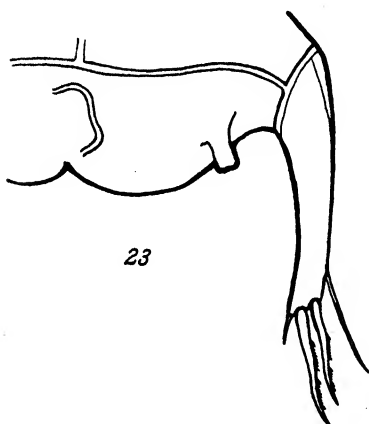


Abb. 22. *Candona hertzogi* n. sp. ♀ Putzfuß.

(Abb. 22) hat zwei Borsten. Das vorletzte Glied ist ungeteilt. Beim Endgliede ist die kleine Borste doppelt so lang wie das Glied, die mittlere doppelt so lang wie die kleine und die große doppelt so lang wie die mittlere. Die Endborste des vorletzten Gliedes ist so lang wie die kleine Borste des Endgliedes. Der Stamm der Furka (Abb. 23) ist nur schwach gebogen. Die Endklauen sind länger als die Hälfte des vorderen Stammandes, sie tragen je zwei Dörnchenkämme, die von stärkeren Zähnen eingeschlossen sind. Die Hinterrandborste ist der hinteren Klaue stark genähert, die Entfernung ist gleich der Länge der vorderen Borste. Hinterrandborste und hintere Klaue haben die



23

Abb. 23. *Candona hertzogi* n. sp.
♀ Geschlechtshöcker und Furka.

gleiche Länge. Die Furka wird von einer Chitinspange gestützt, die keine Abzweigung zum Geschlechtshöcker (Abb. 23) entsendet. Dieser ist flach gewölbt, trägt aber nahe dem Ansatz der Furka seitlich einen kurzen, zapfenartigen Vorsprung, der ein wenig über den Hinterrand hinausragt.

Männchen unbekannt.

Farbe: bräunlichgrau.

Maße: Länge 0,56, Höhe 0,30, Breite 0,18 mm.

Fundort: Elsaß: B. Reife Stücke.

die der Beschreibung als Grundlage gedient haben, wurden nur im Februar angetroffen, doch war die Entwicklung der im Januar und September gefundenen so weit vorgeschritten, daß ihre Zusammengehörigkeit mit den beschriebenen erkannt werden konnte.

Bemerkungen. *C. hertzogi* steht innerhalb der *Compressa*-Gruppe *parallela* am nächsten. Bei beiden besteht das Borstenbüschel am zweiten Gliede des Mandibulartasters aus vier Borsten, während es sich bei den übrigen Gruppenangehörigen aus fünf Borsten zusammensetzt. Von *parallela* unterscheidet sich *hertzogi* durch Putzfuß, Geschlechtshöcker und Furka. Das Grundglied des Putzfußes trägt bei *parallela* drei, bei *hertzogi* nur zwei Borsten, und das vorletzte Glied ist bei *parallela* geteilt, bei *hertzogi* dagegen ungeteilt. An der Furka von *hertzogi* fällt die lange, dem Ende stark genäherte Hinterrandborste auf, bei *parallela* ist sie kürzer und steht näher der Mitte. Beide Arten haben übereinstimmend einen flach gewölbten Geschlechtshöcker, dem von *parallela* fehlt jedoch der seitliche Zapfen, der bei *hertzogi* den Hinterrand überragt.

4. *Cryptocandona*-Gruppe.

Candona vavrai Kaufmann.

C. vavrai ist bisher vorwiegend in kalten Sickerquellen mit unregelmäßiger Wasserführung gefunden worden, vermag sich aber, verschwemmt, zeitweise auch an sekundären Standorten zu halten. Nach den Befunden in der oberrheinischen Tiefebene scheint sie umgekehrt, wiewohl selten und nur unter besonders günstigen Umständen, auch den Weg ins Grundwasser zu finden. HERTZOG hat sie schon 1930 für NORTON-Röhren in den Schotterfluren bei Straßburg angegeben. In dem mir von dort vorliegenden Material konnte ich sie nicht nachweisen, wohl aber habe ich sie rechtsrheinisch in zwei Brunnen gefunden. Lö 44 lieferte ein Weibchen und eine Larve und Kr 17 drei reife Weibchen.

Candona kieferi n. sp.

Beschreibung. — Muschel. — Weibchen. Die größte Höhe der linken Schale (Abb. 24) ist etwas kleiner als die halbe Länge, sie liegt auf vier Siebentel derselben. Hier bildet der Rückenrand einen flachen Bogen, der nach hinten stärker abfällt als nach vorn. Demgemäß ist

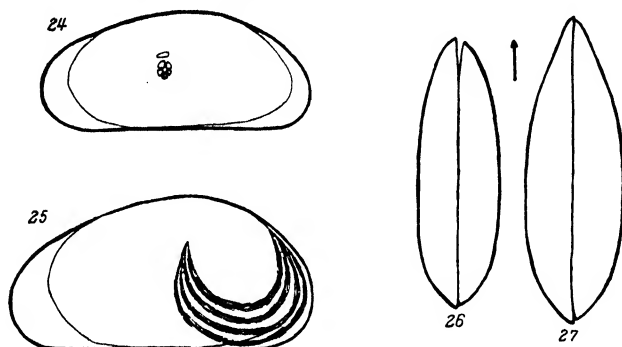


Abb. 24-27. *Candona kieferi* n. sp.
24 ♀ linke Schale, 25 ♂ linke Schale, 26 ♀ Rückenansicht, 27 ♂ Rückenansicht.

das Vorderende breiter gerundet als das hintere. — In der Rückenansicht (Abb. 26) bilden die Seitenränder annähernd parallele Linien. Die größte Breite, die kleiner ist als ein Drittel der Länge, liegt in der Mitte. Beide Enden sind abgestumpft. — Männchen. In der Seitenansicht der linken Schale (Abb. 25) liegt die größte Höhe, die der halben Länge gleichkommt, auf neun Sechzehntel derselben. Der Rückenrand bildet hier einen stark gekrümmten Bogen, dessen hinterer Schenkel steil abfällt, während der vordere sanft geneigt ist. Beide Enden sind breit gerundet. Der Unterrand ist fast gerade. — In der Ansicht von oben

(Abb. 27) bilden die Seiten flache Bogen. Die größte Breite liegt in der Mitte, sie ist etwas größer als ein Drittel der Länge. Das Vorderende ist keilförmig zugespitzt und ganz schwach schnabelartig eingezogen, dem Hinterende fehlt die Einziehung der Seitenränder. — Bei beiden Geschlechtern umgreift die linke Schale die rechte. Der Innenrand verläuft vorn in größerer Entfernung vom Schalenrande als hinten. Die Schließmuskelansätze bilden eine fünfteilige Rosette mit einem längsverlaufenden einzelnen Fleck darüber und den beiden winzigen Mandibelansätzen vorn unten. Die Behaarung ist so spärlich, daß nur im Bereiche des Vorderrandes Spuren davon nachweisbar sind. Auge fehlt.

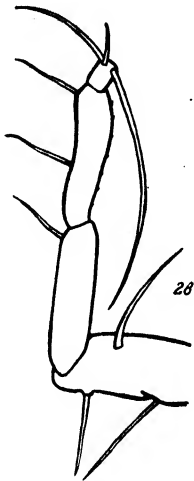


Abb. 28. *Candona kieferi* n. sp.
♀ Putzfuß.

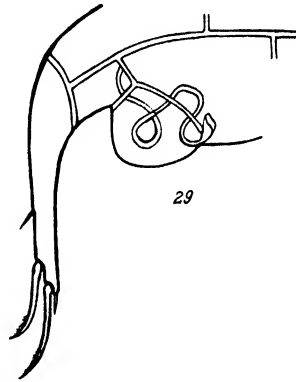


Abb. 29. *Candona kieferi* n. sp.
♀ Geschlechtshöcker und Furka.

Gliedmaßen. — Weibchen. Die beiden Endglieder der ersten Antenne sind länger als die drei vorhergehenden. Das letzte Glied ist annähernd fünfmal so lang als breit. Die großen Endklauen der zweiten Antenne sind glatt, ihre Länge beträgt das $2\frac{1}{4}$ fache der Länge der Vorderkante des vorletzten Gliedes und das $4\frac{1}{2}$ fache der Länge des Endgliedes. Die vordere Klaue am vorletzten Gliede überragt mit ihrer Spitze das Endglied um ein Drittel von dessen Länge. Der Mandibulartaster führt am zweiten Gliede ein Büschel von drei Borsten. Die Atemplatte der ersten thorakalen Gliedmaße hat drei Strahlen. Das Grundglied des Putzfußes (Abb. 28) hat drei Borsten. Das vorletzte Glied ist ungeteilt, nur ausnahmsweise findet sich die Andeutung einer Trennungsfurche, es trägt zwei Seitenrandborsten. Beim Endglied ist die kurze Borste nur wenig länger als das Glied, die mittlere erreicht

das $2\frac{1}{3}$ fache der kurzen, und die lange ist $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie die mittlere. Der Stamm der Furka (Abb. 29) ist schwach gekrümmt. Die hintere Klaue mißt ein Drittel vom Hinterrand des Stammes, die vordere ist um ein Fünftel länger, beide sind schwach gekrümmt und tragen im Endteil einen feinen Borstenkamm. Die beiden Borsten sind klein, die des Hinterrandes steht auf $\frac{9}{14}$ von dessen Länge und ist so lang wie die Stammbreite an ihrer Ansatzstelle. Der Geschlechtshöcker (Abb. 29) ist stumpf kegelförmig vorgewölbt, er wird von den Gabelästen des hinteren ventralen Zweiges der langen Stützleiste dargestellt getragen, daß der kürzere hintere Ast in der Richtung auf die Ansatzstelle der Furka verläuft, während der längere vordere im Bogen zu der Geschlechtsöffnung zieht. — Männchen. Das vorletzte Glied der zweiten Antenne ist geteilt; beide Männchenborsten überragen das Endglied. Die vordere Klaue des vorletzten Gliedes hat fast die doppelte Länge des Endgliedes. Der rechte Greiftaster (Abb. 30) ist gewölbt, der vordere Teil des Oberrandes ist gewellt, der Finger mäßig gestreckt. Der Stamm des linken Greiftasters (Abb. 31) ist in der Mitte bauchig erweitert, der Finger zugespitzt. Der äußere Aufsatz des Kopulationsorgans (Abb. 32) bildet ein Viereck mit querer Chitinversteifung und mit abgerundeten Ecken, der mittlere Aufsatz überlagert den inneren, der mit Randverstärkungen versehen ist und auf dessen Fläche das Vas deferens ausmündet. Der Ductus ejaculatorius ist tonnenförmig und besteht aus sieben Chitinstiftkränzen.

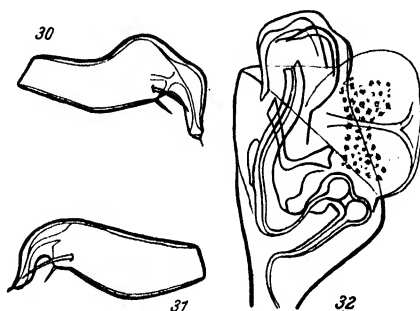


Abb. 30-32. *Candona kieferi* n. sp.
 ♂. 30 rechter, 31 linker Greiftaster,
 32 Kopulationsorgan.

Farbe: Die Schalen sind trotz ihrer Zartheit wenig durchscheinend, weil die Hypodermis viel grauweißen Farbstoff in scholliger Anordnung führt.

Maße:	Länge	Höhe	Breite
Weibchen . .	0,97	0,46	0,31 mm
Männchen . .	1,16	0,58	0,37 mm

Fundorte: *C. kieferi* ist nach den bisherigen Befunden die verbreitetste und häufigste der unterirdisch lebenden *Candona*-Arten der Rheinebene. Von den 135 Exemplaren der Gesamtausbeute waren

60 erwachsen, nämlich 43 Weibchen und 17 Männchen. Nachgewiesen wurde sie für folgende Brunnen: K 79; L 38; V 122 Sch; Bh 1, 50, 105, 108; T 1 N; R 94, 118, 138; M 7, 10; I 77; E 41 Sch; Gst; Ik STOLL N, MÜLLER N und für die drei Entwässerungsröhren von B; die von MuN am 28. VIII. 1937 gelieferten Exemplare sind oben nicht eingerechnet.

Bemerkungen. *C. kieferi* steht *vávrai* Kaufmann (1900), *phreaticola* Klie (1927) und *leruthi* Klie (1936) am nächsten. Schon die bei den genannten Arten in beiden Geschlechtern merklich verschiedenen Muscheln lassen deutliche Unterschiede erkennen, über die am besten die den Erstbeschreibungen beigelegten Abbildungen Auskunft geben. Hinsichtlich des Gliedmaßenbaues sei hervorgehoben, daß in diesem Falle ausnahmsweise einmal die erste Antenne wichtige Kennzeichen bietet. Bei *vávrai* sind die Dorsalborsten der beiden Grundglieder dicht und kräftig, bei *phreaticola* und *leruthi* dagegen locker und zart befiedert, und bei *kieferi* sind sie nackt. Als Endabschnitt der Antenne gelten die letzten fünf Glieder; von diesen sind bei *vávrai* die beiden Endglieder kürzer, bei den anderen drei Arten jedoch länger als die drei vorhergehenden. Mit *vávrai* stimmt nur *kieferi* darin überein, daß das vorletzte Glied vom Putzfuß ungeteilt ist, bei den übrigen besteht es aus zwei deutlich getrennten Scheingliedern. Der Putzfuß von *vávrai* ist leicht an der im Endteil hakenförmig gekrümmten kleinen Endborste (bei *kieferi* gestreckt) und an einer feinen Börstchenreihe zu erkennen, die sich am Ende des vorletzten Gliedes von der Ansatzstelle der Borste bis zu der des Endgliedes hinzieht (fehlt bei *kieferi*).

Leider liegt die von anderer Seite zu erwartende Beschreibung des Männchens von *vávrai* noch nicht vor, infolgedessen können Greiftaster und Kopulationsorgan der neuen Art nur mit denen von *phreaticola* und *leruthi* verglichen werden. Die rechten Greiftaster von *kieferi* und *leruthi* sind einander mit ihrem gewellten Oberrand außerordentlich ähnlich, der von *phreaticola* läßt sich von ihnen leicht durch den einfach gewölbten Oberrand unterscheiden. Die linken Greiftaster der drei Arten weisen trotz einiger Ähnlichkeit doch für die Unterscheidung ausreichende Verschiedenheiten auf: der Mittelarm von *leruthi* gegenüber hat *phreaticola* den steiler gestellten und *kieferi* den mehr zugespitzten Finger. Das Kopulationsorgan von *phreaticola* zeichnet sich durch einen schmalen, mit einer Ecke vorspringenden äußeren Aufsatz aus, bei *leruthi* und *kieferi* ist er ohrmuschelartig breit gerundet. Dieser Aufsatz wird bei *kieferi* von dem mittleren und inneren erheblich, bei *leruthi* dagegen nur unwesentlich überragt.

5. Mixta-Gruppe.

Candona laisi n. sp.

Beschreibung. — Muschel. Nach Größe und Form sind die Muscheln der beiden Geschlechter nicht wesentlich von einander verschieden. In der Seitenansicht der linken Schale (Abb. 33 äußerer Umriss und Abb. 34) liegt die größte Höhe, die der halben Länge gleichkommt, auf $\frac{9}{14}$ derselben. Der Rückenrand ist gerade und

nur ganz schwach nach vorn geneigt, mit den Seitenrändern bildet er abgerundete Ecken. Der Hinterrand fällt steiler ab als der Vorder-
rand, infolgedessen ist das Hinterende breiter gerundet als das vordere.
Der Unterrand ist gerade. Die rechte
Schale (Abb. 33, innerer Umriß) ist
niedriger und kürzer als die linke.
Dem Rückenrand fehlen die Ecken
gegen die Seitenränder. — In der
Rückenansicht (Abb. 35) liegt die
größte Breite in der Mitte, sie be-
trägt zwei Siebentel der Länge.
Beide Enden sind in gleicher Weise
zugespitzt. Die linke Schale um-
greift die rechte. — Der Innenrand
verläuft vorn in größerer Entfernung
vom Schalenrande als hinten, bei
der linken Schale berührt er die Mitte des Unterrandes, rechts bleibt
er in seinem ganzen Verlaufe von ihm getrennt. Die Behaarung ist
äußerst spärlich. Auge nicht nachweisbar.

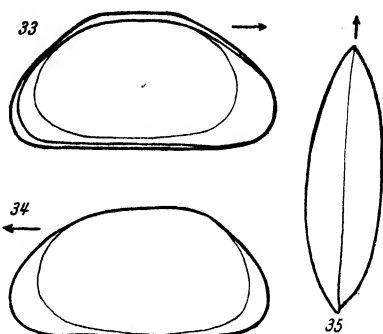


Abb. 33-35. *Candona laisi* n. sp.
33 ♀ Muschel von der rechten Seite,
34 ♂ linke Schale, 35 ♀ Rückenansicht.

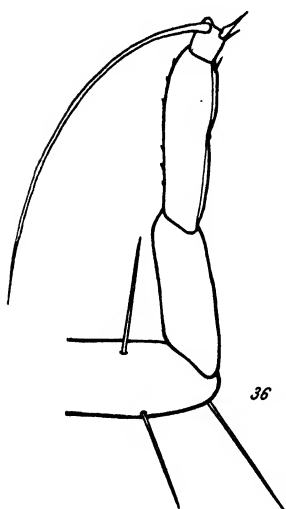


Abb. 36. *Candona laisi*
n. sp. ♀ Putzfuß.

Gliedmaßen. — Weibchen. Die Längen
der fünf Glieder vom Endabschnitt der ersten
Antenne verhalten sich wie 4:3:3:4:5. Das
Endglied ist fast fünfmal so lang wie breit. Die
großen Endklauen der zweiten Antenne sind
nicht ganz doppelt so lang wie die Vorderkante
des vorletzten Gliedes und reichlich fünfmal so
lang wie das Endglied. Die kurze Klaue an
der vorderen Ecke des vorletzten Gliedes hat
die doppelte Länge des Endgliedes. Das End-
glied des Mandibulartasters ist nur halb so
breit wie das vorletzte. Das Borstenbüschel am
distalen Rande des zweiten Gliedes besteht aus
drei Borsten. Die Atemplatte der ersten thora-
kalen Gliedmaße hat drei Strahlen. Am Grund-
gliede des Putzfußes (Abb. 36) sitzen drei
Borsten, das folgende ist nackt, das vorletzte

hat eine und das Endglied drei Borsten. Das vorletzte Glied ist
nicht oder nur andeutungsweise geteilt, aber die Ansatzstelle einer
mittleren Randborste ist deutlich erkennbar, die Borste selbst fehlt
aber; die distale Randborste ist winzig. Ebenso die kleine Borste des

Endgledes, sie erreicht nur die halbe Länge des zugehörigen Gliedes, selbst die mittlere ist kaum länger als das Endglied, dagegen erreicht die große die neunfache Länge der mittleren. Der Stamm der Furka (Abb. 37) ist gerade. Die Hinterrandborste steht auf dem dritten Viertel

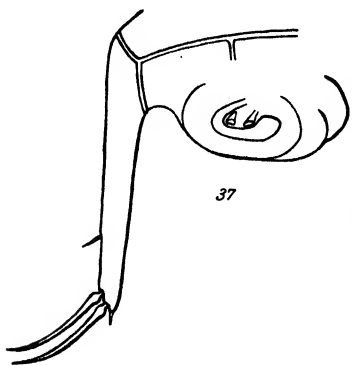


Abb. 37. *Candona laisi* n. sp. ♀ Geschlechtshöcker und Furka.

der Länge, sie ist in der Regel so lang wie der Stamm an ihrer Ansatzstelle breit ist, bisweilen jedoch noch kürzer. Die vordere Borste ist kürzer als die Hinterrandborste. Die Endklauen haben gleiche Länge, die etwas geringer ist als die Hälfte der Stammlänge. Sie sind gleichmäßig, aber nur schwach gekrümmt, ihr Rand ist glatt. Der Geschlechtshöcker (Abb. 37) tritt nur wenig hervor, er ist langgestreckt und hinten abgerundet. — Männchen. Das vorletzte Glied der zweiten Antenne ist geteilt und mit Männchenborsten versehen. Die Greiftaster sind einander sehr

ähnlich: beide haben einen geraden Stamm und einen dünnen, fast rechtwinklig angefügten Finger mit langer Tastspitze. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß rechts (Abb. 38) die Breite des Stammes bis zum Fingeransatz die gleiche bleibt, während sie links (Abb. 39) gegen den Finger zu allmählich abnimmt. Vom Kopulationsorgan sind zwei Abbildungen beigefügt (40 und 41). Die erste stellt das Organ im Zustande der Erektion, die zweite in der Ruhelage dar. Diese läßt zwei sich deckende Aufsätze, einen kurzen, halb-kreisförmigen, den Stamm

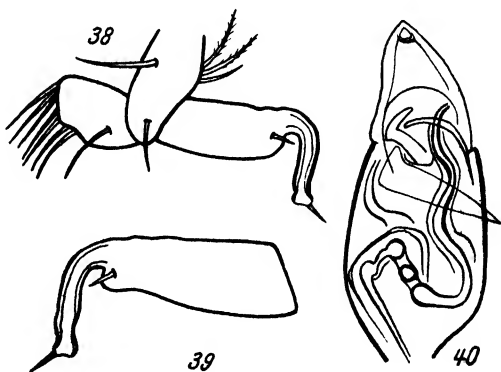


Abb. 38-40. *Candona laisi* n. sp. ♂. 38 rechter, 39 linker Greiftaster, 40 Kopulationsorgan im Zustande der Erektion.

nur wenig überragenden und einen weit vorspringenden, stumpf dreieckigen erkennen, neben dem sich der äußere, dritte, schräg nach auswärts gerichtete als schmale, zugespitzte Zunge erhebt. Dieser äußere Aufsatz wird beim Übergang in die Begattungsstellung (Abb. 40) um 180° basalwärts gedreht, er liegt dann also dem Stamme an, dessen

Rand er mit seiner Spitze überragt. Die beiden anderen Aufsätze ändern ihre Lage zueinander nur wenig, werden vielmehr in der Hauptsache distalwärts verschoben, nur der dreieckige neigt sich gleichzeitig etwas nach außen.

Farbe: Die Schalen sind grauweiß und nur wenig durchscheinend.

Maße für beide Geschlechter:

Länge: 0,56

Höhe: 0,28

Breite: 0,16 mm.

Fundorte: Wenn ich 17 Einzelschalen als zu 9 Tieren gehörig rechne, so haben mir insgesamt 23 Exemplare dieser interessanten Art vorgelegen, von denen aber, da außerdem noch zwei leere Muscheln in Abzug zu bringen sind, nur 12 vollständig waren: 3 Larven, 3 Weibchen und 6 Männchen. Am stärksten war die Art in Gü 2 vertreten, allerdings nur mit einem reifen Weibchen und einer weiblichen Larve, der Rest des Fanges bestand aus den erwähnten Muscheln und Schalen. *C. laisi* kam ferner in N-R 68 N, R 118, I 8 und außerdem linksrheinisch in Ik MÜLLER N vor.

Bemerkungen. *C. laisi* läßt sich keiner der bisher angenommenen Gruppen einfügen, für sie ist deshalb die Aufstellung einer neuen Unterabteilung erforderlich, die ich als *Mixta*-Gruppe bezeichnen will, weil die Typus-Art in manchen Beziehungen eine Mittelstellung einnimmt. Mit den Vertretern der Gattungen *Cryptocandona*¹⁾ und *Candonopsis* hat die neue Art die dreistrahlige Atemplatte der ersten thorakalen Gliedmaße gemein, bei *Candona* sind nur zwei Strahlen vorhanden. Mit *Cryptocandona* allein teilt sie das Merkmal des verschmälerten, nicht verlängerten Endgliedes vom Mandibulartaster, das bei *Candona* kurz und breit und bei *Candonopsis* schmal und gestreckt ist; und mit *Candonopsis* allein das Kennzeichen der dreieckigen Zuspitzung des männlichen Kopulationsorgans, das bei *Candona* und *Cryptocandona* breit abgestutzt erscheint. Wie bei *Candona* und *Cryptocandona* ist bei der neuen Art an der Furka die Hinterrandborste vorhanden, die bei *Candonopsis* fehlt. Allein mit *Candona* stimmt sie darin überein, daß am Putzfuß die Mittelborste des vorletzten und die Endborste des drittletzten Gliedes fehlt, die beide bei *Cryptocandona* und *Candonopsis* vorhanden sind. Als Sondermerkmale der neuen Art sind zu werten die fehlende Bewehrung der Furkalklauen und die Gleichheit der Greiftaster, denn bei den drei genannten Gattungen sind die Klauen der Furka mehr oder weniger deutlich mit Borsten-



Abb. 41. *Candona laisi* n. sp.
♂ Kopulationsorgan
in der Ruhelage.

¹⁾ Ich gebe für die folgenden Auseinandersetzungen der Einfachheit des Ausdrucks wegen den jetzt als Untergruppe der Gattung *Candona* betrachteten *Cryptocandona*-Arten den Rang einer selbständigen Gattung im Sinne KAUFMANNs (1900).

kämmen ausgerüstet, und die Greiftaster der beiden Körperseiten zeigen eine auffallend verschiedene Gestalt. Dazu kommt noch als ein Unterschied des Grades die schwache Entwicklung der am Putzfuß vorhandenen Borsten. Einzig die drei Borsten des Grundgliedes und die große Endborste sind normal ausgebildet, die Endborste des vorletzten und die beiden übrigen Borsten des Endgliedes dagegen sind so klein, daß das Bein einen ganz fremdartigen Eindruck macht, der durch das oben erwähnte Fehlen der Mittelborste des vorletzten und der Endborste des drittletzten Gliedes noch verstärkt wird.

Will man die hervorgehobenen Unterschiede als ausreichend für die Abtrennung einer neuen Gattung ansehen, so wäre die beschriebene Art als *Mixtacandona laisi* zu bezeichnen. Doch ist es wohl zunächst geratener, weitere Funde abzuwarten. Ich besitze aus einer jugoslawischen Höhle eine unzweifelhaft in diesen Verwandtschaftskreis zu stellende Art, über die sich jedoch leider keine näheren Angaben machen lassen, weil die Tiere durch eine vorübergehende Austrocknung für eine zuverlässige Beschreibung untauglich geworden sind. So bieten also auch die niederen Krebse ein bemerkenswertes Beispiel für die engen Beziehungen zwischen den Grundwasserbewohnern des Vardartales und der oberrheinischen Tiefebene. Für die höheren Kruster hat SCHELLENBERG (1937) die durch den gemeinsamen Besitz der Amphipoden *Niphargus jovanovici* und *Bogidiella albertimagni* erwiesene Übereinstimmung beider Gebiete hervorgehoben.

Schriftenverzeichnis.

- Hertzog, L., Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace (Bas-Rhin). Bull. Ass. Phil. Alsace-Lorraine 7 (1930). — Kaufmann, A., Neue Ostracoden aus der Schweiz. Zool. Anz. 23 (1900). — Kiefer, F. u. Klie, W., Zur Kenntnis der Entomostraken von Brunnengewässern. Zool. Anz. 71 (1927). — Klie, W., Entomostraken aus Quellen. Arch. f. Hydr. 16 (1925). — Ders., Zwei neue Arten der Ostracoden-Gattung Candona aus unterirdischen Gewässern im südöstlichen Europa. Zool. Anz. 96 (1931a). — Ders., Crustacés Ostracodes. Campagne spéologique de C. Bolivar et R. Jeannel dans l'Amérique du Nord. 1928. Arch. zool. exp. 71 (1931). — Ders., Zwei neue subterrane Ostracoden der Gattung Candona. Zool. Anz. 106 (1934). — Ders., Drei neue Höhlenostracoden aus der Umgebung von Laibach. Zool. Anz. 111 (1935). — Ders., Neue Candoninae (Ostr.) aus dem Grundwasser von Belgien. Medd. Kon. Natuurh. Mus. België 12 (1936). — Ders., Weitere Ostracoden aus dem Grundwasser von Belgien. Ibid. 13 (1937). — Leruth, R., Notes d'Hydrobiologie souterraine: I. Rev. de l'eau (1935). — Schellenberg, A., Die höhere Krebsfauna im Süßwasser Deutschlands, ihre Zusammensetzung und ihr Artenzuwachs. Arch. f. Hydr. 81 (1937). — Vejdosky, F., Tierische Organismen der Brunnengewässer von Prag. 1882. — Wolf, J. P., Die Ostracoden der Umgebung von Basel. Arch. f. Naturgesch. (A) 85 (1919).

Beitrag zur Systematik der südamerikanischen Caniden¹⁾.

Von

Friedrich Kühlnhorn.

(Aus der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates.)

Mit 5 Abbildungen im Texte.

Einleitung.

Über die Systematik der südamerikanischen Caniden wurde besonders im vorigen Jahrhundert eine große Reihe von Arbeiten veröffentlicht und darin eine ziemlich erhebliche Zahl von Arten beschrieben. Bestimmend waren für die Bearbeiter der Fragen meist Unterschiede in der Fellfärbung und seltener auch solche im Schädel- und Körperbau sowie Verschiedenheiten besonders am Schädel und an den Zähnen gemessener Längenwerte. Das Beschreiben neuer Arten hatte allmählich solchen Umfang angenommen, daß sich vielfach die Autoren in aufeinander folgenden Arbeiten selbst widersprachen oder ihre Meinung öfter änderten. Besonders unklar war die systematische Stellung des sogenannten Azarafuchses. Wie die Durchsicht der Literatur ergab, wurde der Name z. B. vom Prinzen VON WIED für die Vertreter der heute anerkannten Gattung *Cerdocyon* und von LUND für die der Gattung *Lycalopex* gebraucht. Dadurch kam eine ungeheure Verwirrung in das Schrifttum. Diese ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, daß die Bearbeiter meist nur Schädel und Fell eines Tieres zur Untersuchung zur Verfügung hatten. Weil noch nichts Genaueres über die Systematik der ganzen Gruppe bekannt war, glaubte man bei jedem etwas andersgefärbten als in irgendeiner dürftigen Beschreibung geschilderten Tier eine neue Art vor sich zu haben. TSCHUDIS Hinweis auf die Variabilität der südamerikanischen Caniden ist anscheinend nicht beachtet worden, sonst wäre man wahrscheinlich vor-

¹⁾ Die Durchführung der Untersuchungen wurde mir durch ein Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht, der ich zu größtem Danke verpflichtet bin.

sichtiger im Beschreiben neuer Arten gewesen. Bei dem damals so geringen Untersuchungsmaterial ist es aber durchaus verständlich, daß man der Variabilität wenig Beachtung schenkte.

Ende des vorigen Jahrhunderts versuchte MIVART als erster die Reduzierung vieler zu Unrecht beschriebener Arten, die er z. T. als Varietäten anführte. Er unterschied nur noch 5 Arten innerhalb der sehr strittigen Gruppe der „Azarafüchse“, die ich nachstehend nenne:

- Canis cancrivorus* (Brasilien)
- Canis urostictus* (Brasilien)
- Canis azarae* (Brasilien bis Terra de Fuego)
- Canis parvidens* (Brasilien)
- Canis microtus* (Brasilien).

In der Folgezeit wurden dann wieder verschiedene neue Arten und Unterarten von THOMAS u. a. beschrieben. Doch trotz aller Veröffentlichungen blieb die Systematik der südamerikanischen Caniden völlig unklar. Im Jahre 1931 veröffentlichte CABRERA eine zusammenfassende Übersicht über die südamerikanischen Caniden (mit Ausnahme von *Chrysocyon* und *Urocyon*) in Form eines Bestimmungsschlüssels. Außerdem machte er sehr eingehende Literaturstudien und stellte dadurch die Erstbeschreiber und die nach dem Prioritätsgesetz gültigen Gattungsnamen fest. Er versuchte dann noch, alle in der Literatur beschriebenen Canidenarten den im Bestimmungsschlüssel angegebenen Gattungen als Art, Unterart oder Rasse einzuordnen. Wie weit sich seine wesentlich auf Literaturstudien gegründeten Einteilungsmaßnahmen rechtfertigen lassen, sei an anderer Stelle untersucht. In dieser Arbeit soll nur auf einige Schwächen des Bestimmungsschlüssels hingewiesen werden, die Unterscheidungsmerkmale am Schädel betreffen.

Die von CABRERA für den von ihm verwendeten „facio-cephalic index“ errechneten Werte waren bei den von mir geprüften über 100 Schädeln der beiden in ihren Kennzeichen bisher besonders strittigen Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex* fast stets größer als 45. Nach CABRERA soll der genannte Index für die Gattung *Lycalopex* ungefähr 45 und für die übrigen von ihm angeführten Gattungen stets 50 oder mehr betragen. Meine Berechnungen ergaben aber für die Gattung *Lycalopex* vielfach Werte über 50 und für die Gattung *Cerdocyon* öfter solche, die weit unter 50 lagen. Auch OSGOOD wies auf die Unbrauchbarkeit dieses Index als Unterscheidungsmerkmal hin.

Bei der Gattung *Lycalopex* soll der P4 nach CABRERA nur schwerlich (hardly) größer als die Länge von M1 sein, während der P4 bei

den anderen Gattungen (also auch bei der von *Lycalopex* schwieriger zu unterscheidenden Gattung *Cerdocyon*) stets beträchtlich länger als der M1 sei. Meine Untersuchungen zeigen dagegen, daß bei *Lycalopex* der Unterschied zwischen der Länge von P4 und M1 0,2–0,4 cm beträgt, während sich bei *Cerdocyon* der entsprechende Wert auf durchschnittlich 0,2 cm beläuft. Die von mir ermittelten Werte stehen somit im Gegensatz zu den von CABRERA gemachten Angaben. Nicht bei *Cerdocyon* ist der P4 immer weit länger als der M1, sondern das ist vielmehr sehr oft bei *Lycalopex* der Fall. Die Unbrauchbarkeit dieses Merkmales ist damit bewiesen.

Weiterhin benutzt CABRERA die Gestalt der Zahnhöcker mit als Bestimmungsmerkmal. Wegen der individuellen Variation und der durch das Alter bedingten Abnutzung der Zähne sollten solche Merkmale nicht zur Bestimmung verwendet werden, sofern noch genügend andere brauchbare vorhanden sind.

Als weiteres Kennzeichen für *Cerdocyon* führt CABRERA die hohe Stirn als wichtigstes Schädelmerkmal an. Meine Untersuchungen an 59 Schädeln ergaben, daß dieses Merkmal sehr variabel ist und oft hart an die Verhältnisse von *Lycalopex* erinnernde Verhältnisse aufweist. Es muß wohl als in der Regel zutreffend erwähnt, aber darf nicht als Hauptkennzeichen des Schädels der Gattung *Cerdocyon* benutzt werden.

Die gemachten Ausführungen zeigen deutlich, daß der Bestimmungsschlüssel CABRERAS wenigstens für die Bestimmung von Schädeln ungeeignet ist.

Manche der eben gemachten Einwände wurden auch schon von OSGOOD in einer 1934 veröffentlichten Arbeit angedeutet, und es wurde darin versucht, durch einen etwas anders aufgebauten Bestimmungsschlüssel eine sichere Bestimmung der südamerikanischen Caniden möglich zu machen. Die Bestimmungstabelle OSGOODS ist bedeutend brauchbarer als die CABRERAS. Doch sind auch in ihr verschiedene, besonders die Schädelmerkmale betreffende Schwächen vorhanden, die eine sichere Bestimmung in Frage stellen. So wird der Sagittalkamm als trennendes Merkmal der Gattung *Chrysocyon* von den übrigen benutzt. Obgleich es stimmt, daß die Crista sagittalis beim Mähnenwolf meist gut (aber bei allen untersuchten Stücken nicht gleichmäßig ausgeprägt) entwickelt ist, findet sie sich kammartig ausgebildet auch gelegentlich bei *Pseudalopex* und *Lycalopex*, so daß das Merkmal nur bei Vorhandensein eines größeren Vergleichsmateriales als Hilfskennzeichen brauchbar ist. (Wenn man die rel. Ausbildung des Scheitelkammes berechnen könnte, wäre es nicht ausgeschlossen, daß man Werte bekäme, die

auf eine *Chrysocyon*-ähnliche Entwicklung der Crista sag. bei *Pseudalopex* und *Lycalopex* deuten würden.)

Nach OSGOOD soll für die Gattung *Lycalopex* typisch sein, daß der $\overline{M1}$ ungefähr gleich der Länge von $\overline{M2} + \overline{M3}$ sei. Nach meinen Messungen an einem ziemlich großen Material ist der $\overline{M1}$ nicht ungefähr gleich, sondern bei den Männchen ungefähr 0,3 cm länger als $\overline{M2} + \overline{M3}$ (ein derartiger Unterschied kann nicht als „ungefähr gleich“ bezeichnet werden.) Das oben genannte, von OSGOOD als Kennzeichen für *Lycalopex* herausgestellte Merkmal paßte eher auf die von mir untersuchten Vertreter der Gattung *Cerdocyon*; denn bei einigen Männchen ist die Länge des 1. unteren Molaren gleich der von $\overline{M2} + \overline{M3}$, bei anderen überstieg allerdings die Längenentwicklung von $\overline{M1}$ die von $\overline{M2} + \overline{M3}$ bis zu 0,3 cm.

Weiterhin führt OSGOOD noch als Unterschied zwischen der Gattung *Lycalopex* und *Cerdocyon* an, daß bei ersterer die Molaren quer mehr gestreckt als bei der letztgenannten seien. Vielfach ist das Merkmal vorhanden. Doch habe ich verschiedentlich Schädel untersuchen können, bei denen dieses Kennzeichen nicht mehr einwandfrei zu sehen war.

Zur Unterscheidung der Gattung *Lycalopex* von der Gattung *Pseudalopex* wendet OSGOOD den „upper molar index“ an. Er beschreibt aber nicht, auf welche Weise der Index errechnet wurde. Ich habe an dem mir zur Verfügung stehenden Material den Molar-Index nach OSBORN berechnet und bin in jedem Falle zu völlig anderen Werten gekommen. Wenn darauf verzichtet wird, die von DUERST in seiner umfassenden Arbeit über „Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett der Säuger“ zusammengestellten brauchbarsten Maße und Indices bei den Berechnungen zu benutzen, muß wenigstens angegeben werden, auf welchem Wege die in einer Bestimmungstabelle verwendeten Werte ermittelt wurden. Auch das Fehlen von Abbildungen, die viele gute Merkmale, die man sich nach dem gedruckten Wort nicht recht vorstellen kann, anschaulich vor Augen führen würden, macht sich bei der Bestimmungstabelle OSGOODS nachteilig bemerkbar, die, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, ebenfalls für die Bestimmung der südamerikanischen Caniden nur sehr wenig geeignet ist.

In dieser Arbeit konnte nur auf die wichtigsten zusammenfassenden Veröffentlichungen eingegangen werden, um eine klare Übersicht über die vorhandenen Schwierigkeiten zu ermöglichen. Da diese allein schon am Schädel in so großer Zahl auftreten, soll sich die vorliegende Ab-

handlung darauf beschränken, über die Ergebnisse meiner umfangreichen Untersuchungen am Schädel der verschiedenen südamerikanischen Canidengattungen zu berichten.

Spezieller Teil.

Die systematische Einteilung einer Tiergruppe kann nach 2 Gesichtspunkten erfolgen. Und zwar 1. durch die Gegenüberstellung morphologischer Besonderheiten und 2. durch Vergleichung von Maßen.

Ehe ich näher auf diese Fragen eingehe, will ich noch einige Bemerkungen über die Art der Arbeitsweise vorausschicken.

Wie schon aus der Einleitung hervorgeht, ist die Systematik der südamerikanischen Caniden durch das Beschreiben einer in Wirklichkeit unmöglich großen Zahl von Arten so in Verwirrung geraten, daß eine Bestimmung des Materiales nach den Spezialarbeiten, wie auch nach den zusammenfassenden Veröffentlichungen der letzten Jahre nicht einwandfrei durchzuführen ist. Auf eine Anregung von Herrn Prof. Dr. phil. et med. KRIEG hin entschloß ich mich deshalb, an Hand des von ihm auf verschiedenen Forschungsreisen gesammelten Materiales, das er mir lebenswürdigerweise zur Untersuchung überließ, alle bisher über die Frage veröffentlichten Ergebnisse nachzuprüfen und zu versuchen, bestehende Unklarheiten zu beseitigen. Von dem üblichen Wege abweichend, begann ich die Untersuchungen ohne Berücksichtigung der Angaben in der Literatur. Das reiche Schädelmaterial wurde zunächst nur nach dem ins Auge fallenden Gesamteindruck des Einzelschädels geordnet. Dasselbe geschah mit den Fellen. Die auf diese Weise vorgenommene Sichtung ergab folgendes. Es stellte sich heraus, daß zu einer Schädelgruppe stets ein bestimmtes Fellsortiment gehörte, und zweitens, daß sich das Material in 5 Gruppen aufteilen ließ, die den von CABRERA und OSGOOD beschriebenen Gattungen *Chrysocyon*, *Pseudalopex*, *Lycalopex*, *Urocyon* und *Cerdocyon* entsprechen.

Da Material aus den verschiedensten Gebieten Südamerikas unbeeinflusst durch irgendwelche Literaturangaben geprüft wurde, ist damit der Nachweis erbracht, daß es auf dem südamerikanischen Festlande nur die schon von CABRERA und OSGOOD beschriebenen 5 Canidengattungen geben dürfte. Damit ist die Frage nach der Zahl der vorhandenen Gattungen nochmals geklärt. Allerdings scheint es so, als ob sich die Gattungen *Pseudalopex* und *Lycalopex* ziemlich nahe stehen, so daß schon OSGOOD vorschlug, beide in eine mit 2 Untergattungen zusammenzuziehen. Ein Gedanke, der viel für sich hat, wie der Vergleich der Schädel zeigt (Abb. 1). Untersuchungen am Schädel allein

berechtigen aber noch nicht zur Vereinigung zweier Gattungen. Dazu wäre es unbedingt erforderlich, auch Gemeinsamkeiten im übrigen Körperbau festzustellen.

Die Grundlage für jedes systematische Arbeiten ist die Ermittlung der Variationsbreite, der verschiedenen morphologischen Besonderheiten und Maße. Wie die einleitend gemachten Ausführungen zeigen, haben sich schon viele Wissenschaftler mit der Systematik der süd-



Abb. 1. Obere Reihe links: *Cerdocyon*, rechts: *Urocyon*. Untere Reihe links: *Lycalopex*, rechts: *Pseudalopex*. — Phot. KÜHLHORN.

amerikanischen Caniden beschäftigt, ohne zu einem befriedigenden Ergebnis gelangt zu sein. Die Schuld an diesen Mißerfolgen trug in der Mehrzahl der Fälle die für diese Säugetierfamilie besonders typische große Variabilität, die von vielen Bearbeitern nicht erkannt oder beachtet wurde. Deshalb werden in dieser Arbeit nur Merkmale zur Bestimmung vorgeschlagen, deren Variationsbreite durch eingehende Untersuchungen ermittelt wurde, so daß ein Überschneiden der angegebenen Kennzeichen ausgeschlossen sein dürfte.

Im folgenden Abschnitt sollen zunächst die morphologischen Unterscheidungsmerkmale am Schädel der einzelnen Gattungen angeführt werden. Die vergleichende Betrachtung der Schädel der genannten Gattungen (Abb. 1, 2) zeigt, daß sich die südamerikanischen Caniden in 2 Gruppen, einen langköpfig und einen kurzköpfig erscheinenden Typus aufteilen lassen. (Auf das Wort „erscheinend“ ist besonderer Wert zu legen, weil Proportionsberechnungen ergaben, daß die

kurzköpfig anmutenden Formen einen rel. ungefähr ebenso langen Schädel wie die des langköpfigen Typus besitzen.)

Zu dem langschädelig erscheinenden Typus sind die Gattungen *Chrysocyon*, *Pseudalopex*, *Lycalopex* und *Urocyon* zu rechnen. Folgende Merkmale sind den Vertretern dieses Typus gemeinsam und unterscheiden sie von dem kurzköpfigen.

1. Der Schädel erscheint schlank, langgestreckt und langschmauzig.



Abb. 2. Seitenansicht des Schädels von *Chrysocyon*. — Phot. KÜHLHORN.

2. In der Regel steigt die Profillinie vom Kaudalende der Praemaxillaria ab ziemlich langsam annähernd geradlinig zu dem nur schwach gewölbten Frontale hin an.

3. Der Proc. condyloideus des Unterkiefers ist mehr oder weniger nach schräg kaudal oben gezogen (Abb. 3).

4. Die Eckzähne sind sehr schlank und fuchsähnlich gebogen, was besonders auffällig bei der Gattung *Pseudalopex* in Erscheinung tritt (Abb. 1).

Dem kurzköpfig erscheinenden Typus gehört die Gattung *Cerdocyon* an. Sie unterscheidet sich von den oben erwähnten durch folgende Besonderheiten:

1. Der Schädel erscheint gedrungen und kurzschmauzig (Abb. 1).
2. Die Profillinie, die vom Kaudalende der Prämaxillaria an auffällig konvex gekrümmt ist, steigt ziemlich steil zu dem stärker als bei den oben genannten Gattungen gewölbten Frontale auf. Diese beiden Kennzeichen sind hauptsächlich für die kurzköpfige Erscheinung des Schädels von *Cerdocyon* verantwortlich zu machen.
3. Der Proc. condyloideus des Unterkiefers ist ziemlich senkrecht nach oben gezogen (Abb. 3).

4. Die Eckzähne sind wenig gebogen und erscheinen gedrunken und kräftig und haben ein denen des Schakales ähnliches Aussehen (Abb. 1).

Die angeführten Merkmale kennzeichnen zusammen mit der Betrachtung der Abbildungen die allgemeine Art der Schädelbildung des lang- und kurzköpfig erscheinenden Typus. Im folgenden soll unter-

sucht werden, wie sich die einzelnen Gattungen morphologisch voneinander trennen lassen.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen naturgemäß die wegen ihres oberflächlich betrachtet sehr ähnlichen Aussehens und ihrer ziemlich wenig unterschiedlichen Körpergröße die Gattungen *Lycalopex* und *Cerdocyon*, die in der Literatur dauernd durcheinander geworfen werden. Beide sind aber auf den ersten Blick voneinander zu trennen, wenn man den Verlauf des Ventralrandes des Unterkiefers untersucht (Abb. 3). Die Konvexkrümmung dieses Randes beginnt bei *Lycalopex* unter den Praemolaren. Die Umbiegungsstelle, von der ab der Unterkieferrand wieder ein vertikales Ansteigen in ausgeprägterer Form zeigt, liegt stets vor dem Kranial-



Abb. 3. Unterkiefer von oben nach unten: *Urocyon*, *Cerdocyon*, *Lycalopex*, *Pseudalopex* (z. Vergl. mit dem Bestimmungsschlüssel).
Phot. KÜHLHORN.

rand des Proc. coronoideus. Bei der Gattung *Cerdocyon* liegt die Umbiegungsstelle stets weit hinter diesem Rand ungefähr senkrecht unter der höchsten Vertikalerstreckung des Proc. coronoideus. Außerdem ist die Biegung bedeutend schärfer, wie die Betrachtung der Abbildungen zeigt. Als ein weiteres Trennungsmerkmal zwischen den beiden Gattungen kann die Ausbildung der Schädelkapsel hinter der Stirngege angehen werden. Im Gegensatz zu *Cerdocyon* bleibt die Einschnürung hinter den Proc. postorbit. bei *Lycalopex* stets unter 2.9 cm

und geht ohne allmählichen Übergang ziemlich unvermittelt in die Konvexbiegung der Schädelkapsel über (Abb. 4). Bei *Cerdocyon* unterschreitet die Einschnürung nur in ganz wenigen Fällen den Wert von 3 cm Breite.

Viel schwieriger als die Unterscheidung dieser beiden Gattungen ist die der Gattungen des langköpfigen Typus unter sich nach morphologischen Gesichtspunkten einigermaßen sicher durchführbar. In verschiedenen Fällen ist sie auf diesem Wege nicht möglich. Am klarsten



Abb. 4. Links *Cerdocyon*, rechts *Lycalopex*. (Gestalt der Schädelkapsel hinter der Stirnenge. Dadurch beide Gattungen mit unterschieden.) — Phot. KÜHLHORN.

ist die Gattung *Urocyon* von den übrigen des Typus unterschieden. Bei den Vertretern dieser Gattung breitet sich die Crista sagittalis ungefähr über die Hälfte der Schädelkapsel flach aus und endet in einem deutlich abgesetzten gewulsteten Rand (Abb. 5). Der Ventralrand des Unterkieferastes biegt ungefähr senkrecht unter dem Kaudalrand des Proc. coronoideus sehr scharf nach oben um, während die Umbiegungsstelle bei den übrigen Gattungen dieses Typus stets bedeutend weiter kranial liegt (Abb. 3) und auch das Aufsteigen des Ventralrandes nach der Umbiegung bedeutend allmählicher vor sich geht.

Die Gattungen *Chrysocyon*, *Pseudalopex* und *Lycalopex* sind durch morphologische Merkmale überhaupt kaum zu unterscheiden. Über den Wert der bei *Chrysocyon* kammartig entwickelten Crista sagittalis als Bestimmungsmerkmal wurde oben schon berichtet. Auch die

bei *Pseudalopex* besonders schlanken Eckzähne sind als Kennzeichen nur bei Vorhandensein einer größeren Schädelserie brauchbar. Ebenso können die bei *Chrysocyon* und *Pseudalopex* gegenüber *Lycalopex* größeren Lücken zwischen den Praemolaren nur als Hilfsbestimmungsmerkmal gewertet werden, weil sie nur bei der Untersuchung eines sehr großen Materiales ins Auge fallen.

Aus alledem geht hervor, daß eine sichere Bestimmung der Schädel der südamerikanischen Caniden nach morphologischen Merkmalen allein nicht möglich ist, wie manche ältere Autoren geglaubt haben.

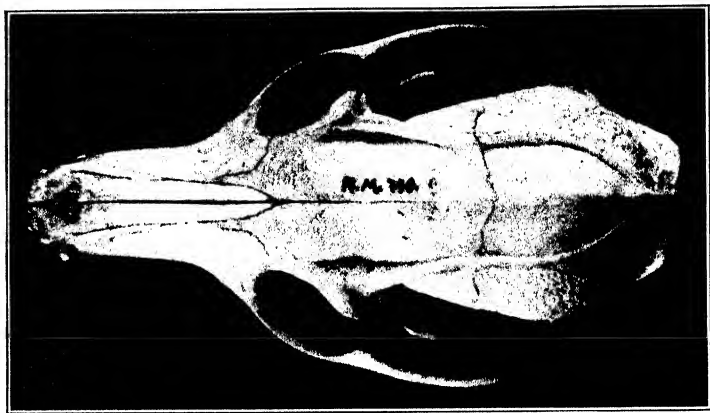


Abb. 5. Schädel von *Urocyon* (Ausbildung der Crista sag.). — Phot. KÜHLHORN.

Eine zweite Bestimmungsmöglichkeit besteht, wie am Anfang des speziellen Teiles gesagt wurde, im Vergleich von Maßen. An dem mir zur Verfügung stehenden reichen Material von Schädeln südamerikanischer Caniden wurden etwa 3000 Maße nach den verschiedensten Gesichtspunkten genommen, die z. T. der Nachprüfung der Verwendbarkeit von früheren Untersuchern als Bestimmungsmerkmale benutzter Zahlenangaben dienten. Der Hauptzweck dieser großen Anzahl von Messungen bestand jedoch besonders in der Ermittlung der für jede Gattung typischen Variationsbreite. Diese läßt sich naturgemäß durch Zahlen viel klarer als durch die Betrachtung morphologischer Merkmale darstellen. Ich habe es vermieden, in dieser Arbeit lange Tabellen mit vielen Einzelwerten anzugeben, die doch kaum beachtet werden, sondern mich darauf beschränkt, eine Zusammenstellung von Maßen anzuführen, die einen Überblick über die gesamte Variationsbreite bei den einzelnen Gattungen gestattet. Eine genaue Durchsicht der einzelnen Spalten zeigt, daß sich die verschiedenen Genera in einer ganzen

Reihe von Maßen nie berühren oder gar überschneiden. Außerdem veranschaulicht die Tabelle die ungeheure Variabilität der südamerikanischen Caniden allein schon in den Schädelmaßen, über die, nach der vorliegenden Literatur zu schließen, überhaupt noch keine Untersuchungen angestellt worden sind. Neben Individuen mit einer Basilarlänge von nur 10,9 cm kommen bei dem Genus *Lycalopex* solche mit einer bis zu 13,7 cm vor. Eine derartig weite Variationsspanne ist nur wenigen Säugetierfamilien eigentümlich. Es muß dabei betont werden, daß es sich bei den kleinen Individuen nicht etwa um Kümmerformen, sondern um normal entwickelte Tiere handelt, die möglicherweise als Vertreter verschiedener Rassen zu werten sind. Doch darauf soll an anderer Stelle eingegangen werden.

Besonders schwierig sind nach den oben gemachten Ausführungen die Genera *Chrysocyon*, *Pseudalopex* und *Lycalopex* durch morphologische Besonderheiten zu trennen. Dagegen ist die Bestimmung bei Verwendung gewisser Längenwerte sehr leicht und einwandfrei durchführbar, wenn man diese an dem zu bestimmenden Stück mißt und nachsieht, in welche der in der Tabelle verzeichneten Variationsbreiten sie einzuordnen sind. Allerdings eignen sich bloß bestimmte Maße dazu, die ich im folgenden Abschnitt nenne.

Folgende Maße von *Chrysocyon* übertreffen die entsprechenden bei den Gattungen *Pseudalopex* und *Lycalopex* stets um einen größeren Wert: Basilarlänge, größte Schädelbreite, Hirnschädelbreite, Stirnbreite, Nasenbeinlänge, Gaumenlänge, Gaumenbreite.

Die für die Bestimmung am besten geeignete dieser Maßangaben ist die Basilarlänge, die bei dem kleinsten von mir untersuchten Mähnenwolschädel noch weit die bei den Vertretern der Gattungen *Lycalopex* und *Pseudalopex* gefundenen Werte übersteigt. Ein weiteres ziemlich sicheres Merkmal stellt der Vergleich der Länge Foramen carotic. — Foramen jugulare (an der Medianseite der Bulla tymp. gemessen) mit der vom Foramen jugulare bis zum Kaudalrand des Proc. jugularis gemessenen dar. Beim Mähnenwolf ist letztere in der Regel bedeutend größer als erstere, während diese bei den übrigen Gattungen des langköpfigen Typus gewöhnlich stets gleich oder größer als der für die Strecke Foramen jugulare—Proc. jugularis gemessene Wert ist. Die Genera *Pseudalopex* und *Lycalopex* (die morphologisch besonders schwer zu unterscheiden sind, weshalb Osgood ihre Zusammenziehung in ein Genus infolge weitgehender Übereinstimmungen im Schädelbau vorschlug) können klar durch 2 Längenmaße getrennt werden, und zwar besonders gut durch den Wert der Basilarlänge, der selbst bei dem

kleinsten Schädel (eines noch nicht völlig erwachsenen Tieres) eine bedeutend höhere Maßzahl als bei dem größten Schädel der Gattung *Lycalopex* erreicht. Etwas weniger sicher, aber in der Regel wohl durchaus brauchbar, ist der Vergleich der Länge der Eckzähne, die bei *Pseudalopex* im allgemeinen höhere Werte als bei *Lycalopex* aufweisen.

Der zweite Teil der Tabelle, der die Zahnlängenvariationsbreiten angibt, soll nicht der Darstellung irgendwelcher wertmäßiger Bestimmungsmerkmale dienen, sondern beweisen, daß es infolge dauernder Überschneidungen oder Berührungen der Längenwerte besonders zwischen *Lycalopex* und *Cerdocyon* nicht möglich ist, eine Bestimmungstabelle auf Zahnmaßen aufzubauen, wie es BURMEISTER u. a. gemacht haben.

Aus dem bisher Gesagten geht klar hervor, daß eine Unterscheidung der südamerikanischen Caniden wegen der in jeder Beziehung sehr großen Variabilität weder nach morphologischen noch nach meßtechnischen Gesichtspunkten allein durchführbar ist. Aus dieser Erkenntnis heraus habe ich die unten angeführte Bestimmungstabelle für die Caniden des südamerikanischen Festlandes so gestaltet, daß je nach ihrer Verwendbarkeit (unter Berücksichtigung der Variationsbreite) einmal morphologische Merkmale und das andere Mal mehr Maße zur Bestimmung herangezogen werden. Vor allem kam es mir besonders darauf an, nach Möglichkeit solche Kennzeichen anzugeben, die ohne allzu langwierige Untersuchungen an dem zu bestimmenden Stück erkannt werden können. Zur Erleichterung der Bestimmung sollen die Abbildungen dienen. Es wurden „Durchschnittsschädel“ und nicht solche, die den Typus besonders deutlich zeigen, dargestellt, um darzutun, daß die gegebenen Bestimmungsmerkmale auch bei einem infolge der großen Variabilität weniger typischen Schädel ein Feststellen der Gattungszugehörigkeit gestatten. Auf die Angabe von Unterscheidungsmerkmalen im Zahnbau wurde fast völlig verzichtet, weil die Bezahnung sehr stark der Abnutzung unterworfen ist und deshalb bei alten Tieren oft keine einwandfreie Bestimmung mehr zuläßt.

Es ist von besonderer Bedeutung, daß der Bestimmungsschlüssel, der zugleich die Zusammenfassung aller gewonnenen und angeführten Ergebnisse darstellt, durch die Auswahl der Merkmale eine sichere Unterscheidung der in vielen Arbeiten ständig verwechselten Gattungen *Lycalopex* und *Cerdocyon* ermöglicht.

Bei der Benutzung des Bestimmungsschlüssels ist die Verwendung der in der Tabelle gegebenen Werte und der Abbildungen unbedingt erforderlich; denn vielfach wird schon ein Blick auf letztere genügen,

um die Zugehörigkeit des zu bestimmenden Schädels in eine bestimmte Gattung ohne weiteres zu ermitteln.

Bestimmungsschlüssel.

1. Ventralrand des Unterkiefers sehr stark konvex gebogen in die vor dem Proc. angularis gelegene Einbuchtung übergehend. Umbiegungsstelle stets ungefähr senkrecht unter dem Proc. coronoideus:
 - a) Proc. angul. ziemlich spitz auslaufend. Proc. condyl. schräg nach oben kaudal gezogen. Crista sagittalis flach über fast die Hälfte der Schädelkapsel ausgebreitet, in einen abgesetzten, wulstigen Rand auslaufend. Gattung *Urocyon* Gray.
 - b) Proc. angul. kräftig und breit entwickelt. Proc. condyl. ziemlich senkrecht nach oben gezogen. Einschnürung hinter den Proc. postorbit. allmählich in die Konvexwölbung der Schädelkapsel übergehend. Eckzähne kräftig, wenig gebogen
- Gattung *Cerdocyon* Hamilton Smith.
- Ventralrand des Unterkiefers wenig gebogen in die vor dem Proc. angul. gelegene Einbuchtung übergehend. Umbiegungsstelle in der Regel vor dem Kranialrand des Proc. coron. 2.
2. Längenwert der Strecke Foramen carotic.—Foramen jug. stets kleiner als der der Strecke Foramen jug.—Kaudalrand des Proc. jugul.; Basilarlängenwert bedeutend höher als bei den folgenden Gattungen (in der Regel nicht unter 19 cm) . . . Gattung *Chrysocyon* Gray.
- Längenwert der Strecke Foramen carotic.—Foramen jug. meist größer oder gleich dem der Strecke Foramen jug.—Kaudalrand des Proc. jugul.
- a) Basilarlängenwert höher als bei der folgenden Gattung (im allgemeinen nicht unter 14,5 cm). Eckzahnlänge gewöhnlich nicht unter 2 cm Gattung *Pseudalopex* Burmeister.
 - b) Basilarlänge in der Regel nicht über 14 cm

Gattung *Lycalopex* Burmeister.

Unterschiede zwischen den Gattungen *Cerdocyon* und *Lycalopex*.

Im Gegensatz zu *Cerdocyon* bleibt die Einschnürung hinter den Proc. postorb. bei *Lycalopex* stets unter 2,9 cm und geht ohne allmählichen Übergang ziemlich unvermittelt in die Konvexkrümmung des Schädels über (Abb. 4). Bei *Cerdocyon* unterschreitet die Einschnürung nur in ganz wenigen Fällen den Wert von 3 cm, und bei *Lycalopex* liegt die Umbiegungsstelle des ventralen Unterkieferrandes immer vor und bei *Cerdocyon* stets hinter dem Kranialrand des Proc.

coron. Die Zusammenfassung dieser Kennzeichen erfolgte deshalb nochmal an dieser Stelle, weil die beiden genannten Gattungen in vielen Arbeiten ständig verwechselt werden.

Tabelle der Variationsbreite.

	<i>Chryso-</i> <i>cyon</i> mm	<i>Pseud-</i> <i>alopex</i> mm	<i>Lycalopex</i> mm	<i>Urocyon</i> mm	<i>Cerdo-</i> <i>cyon</i> mm
Basilarlänge	193-213	147-161	109-137	94-117	119-148
Gr. Schädelbreite	107-135	78-94	60-76	58-73	66-89
Hirnschädelbreite	60-70	49-53	42-48	41-43	43-55
Stirnenge	35-45	27-31	19-28	25-29	29-37
Stirnbreite	58-75	36-44	30-43	33-41	34-45
Gesichtsbreite am Foram. infraorbit.	37-50	27-30	22-29	22-28	26-34
Schnauzenbreite an Oberkiefereckzähnen .	35-44	26-28	17-24	17-21	20-32
Nasenbeinlänge	75-80	53-58	39-53	33-44	40-56
Gaumenlänge	98-119	79-87	58-71	47-61	60-78
Palatinumlänge	30-40	21-31	20-27	17-22	18-29
Palatinumbreite	13-18	8-10	6-9	7-9	7-10
Länge von P4	17-20	15-17	11-14	10-11	11-14
Länge von M1	14-17	10-11	9-11	7-10	10-13
Länge von M2	9-12	6-7	5-7	5-6	7-9
Länge von M1 + M2 . .	23-28	16-18	14-18	12-16	17-20
Länge von P4	12-14	11	7-10	7-8	8-10
Länge von M1	20-24	16-18	13-16	10-13	14-27
Länge von M2	11-13	8-9	7-9	6-7	8-10
Länge von M3	7-9	4-5	3-5	3-4	4-6
Länge von M2 + M3 . .	18-20	13-14	10-13	9-11	12-15
Eckzahnlänge obere . . .	19-31	21-24	12-18	4-6	11-15
„ untere	20-27	20-23	11-15	4-5	10-14

Verzeichnis des den Untersuchungen zugrunde liegenden Materiales.

Gattung: *Chrysocyon* Gray

Stückzahl	Fundort	Geber bzw. Sammler	Museum
27 Schädel	Monte Sociedad (Chaco)	KRIEG	1
2 „	La Urbana (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Yunca viejo (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Passo Fundo (Rio Grande do Sul)	BARBIEUX	1
1 „	Brasilien (Paraguay?)	?	1
2 „	Gran Chaco	RHODE	2
1 „	Aus einem Zool. Garten		2

35 Schädel

Gattung: *Pseudalopex* Burmeister

Stückzahl	Fundort	Geber bzw. Sammler	Museum
1 Schädel	Valle del Lago Blanco Patag.	KOSLOWSKY	1
1 „	?	?	1
1 „	Patagonien	DIEHL	3
1 „	Chile ?	?	3
1 „	Patagonien	?	4
1 „	Magellan	?	5
1 „	Magellan	LECHLER	5
<hr/>			
7 Schädel			

Gattung: *Urocyon* Gray

Stückzahl	Fundort	Geber bzw. Sammler	Museum
1 Schädel	?	?	1
1 „	?	?	1
1 „	Mexico ?	?	1
1 „	Maracay (Venezuela)	VOGEL	1
1 „	Guatemala	SARG	5
<hr/>			
5 Schädel			

Gattung: *Lycalopex* Burmeister

Stückzahl	Fundort	Geber bzw. Sammler	Museum
21 Schädel	Villa Montes (Chaco)	KRIEG	1
2 „	Ballivian (Chaco)	KRIEG	1
2 „	Mennonitenkolonie (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Casados (Chaco)	KRIEG	1
4 „	Passo Fundo (Rio Grande do Sul)	BARBIEUX	1
1 „	Bahia del Fondo (Patagonien)	BECKER	1
1 „	Patagonien	KOSLOWSKY	1
1 „	Süchile	BOHNENBERGER	1
2 „	Los Surgentes Agostos (Cordoba)	FRANCK	1
1 „	Chile	SCHIMPER	1
1 „	Argentinien	KRIEG	5
1 „	Pampa v. Patagonien (Ostküste)	LECHLER	5
1 „	Südamerika	?	3
1 „	Chile	?	3
1 „	Aus dem Zoo/Frankfurt		3
1 „	Paraná	?	4
1 „	Lagoa Santa (Brasilien)	?	4
1 „	Patagonien	?	4
<hr/>			
44 Schädel			

Gattung: *Cerdocyon* Hamilton Smith

Stückzahl	Fundort	Geber bzw. Sammler	Museum
1 Schädel	Zanja maroti Puesto (Chaco)	KRIEG	1
3 „	Lapango (Pilcomayo, Chaco)	KRIEG	1
4 „	San José (Chiquitos)	KRIEG	1
12 „	Villa Montes (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Gran Chaco	KRIEG	1
2 „	La Crecencia (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Yunco viejo (Chaco)	KRIEG	1
4 „	Casado (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Lagonillas (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Mennonitenkolonie (Chaco)	KRIEG	1
10 „	Monte Sociedad (Chaco)	KRIEG	1
1 „	Villarica (Paraguay)	WALTER	1
4 „	Passo Fundo (Rio Grande do Sul)	BARBIEUX	1
3 „	Brasilien	AIGNER	1
6 „	Maracay (Venezuela)	VOGEL	1
1 „	Merida (Venezuela)	ROSENBERG	1
1 „	St. Paulo	ROTH	1
2 „	Aus dem Zoo/Frankfurt		3
1 „	Paraná	?	4
<hr/>			
59 Schädel			

Die Nummern in der Spalte „Museum“ bedeuten aus (1) der Zool. Staatssammlung/München, (2) dem Zool. Museum/Berlin, (3) dem Naturmuseum Senckenberg/Frankfurt, (4) dem Zool. Inst./Halle und (5) dem Naturalienkabinet/Stuttgart. Für die Überlassung des Materiales bin ich den genannten Museen zu größtem Danke verpflichtet.

Schrifttum.

In das Verzeichnis wurden nur die Arbeiten aufgenommen, die unmittelbar zum Thema der Arbeit Beziehung haben. Eine umfassendere Übersicht über Veröffentlichungen der Arbeiten über südamerikanische Caniden findet sich bei CABRERA.

Burmeister, H., Systematische Übersicht der Tiere Brasiliens. Bd. 2. Berlin 1854. — **Ders.**, Erläuterungen zur Fauna Brasiliens. Berlin 1856. — **Ders.**, Reise durch die La Plata-Staaten. Bd. 2, S. 399ff. Halle 1861. — **Ders.**, Über einige Canisarten des südlichen Südamerikas. Arch. Naturgesch. **1** (Berlin 1876) 116ff. — **Ders.**, Description physique de la République Argentine d'après observations personnelles et étrangères. Buenos Ayres 1879. — **Cabrera, A.** On some South American Canine Genera. J. Mammology **12** (Baltimore 1931) 54ff. — **Desmarest**, Mammologie, ou description des espèces des Mammifères. Paris 1820. — **Duerst, U.**, Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden, Abt. VII; Methoden der vergl. Forschung, Heft 2. — **Ellenberger u. Baum**, Handbuch der vergl. Anat. d. Haustiere. Berlin 1932. — **Heck-Matschie**, Das Tierreich. Bd. 2. Neudamm 1897. — **Hilzheimer, M.**, Beitrag zur Kenntnis der nordafrikanischen Schakale.

Zoologica. Stuttgart 1908. — **Martin, W.**, Observations upon a new Fox from Mr. Darwin's Collection. Proc. Zool. Soc. London 5. Teil. London 1837. S. 11. — **Martin, R.**, Anatomie der Haustiere. Bd. 4. Stuttgart 1923. — **Mivart, G.**, Dogs, Jackels, Wolves and Foxes, a Monograph of the Canidae. London 1890. — **Ders.**, Notes on the South American Canidae. Proc. Zool. Soc. London 1890, 98 ff. — **Osgood, W.**, The Genera and Subgenera of South American Canids. J. Mammology 12 (Baltimore 1934) 45. — **Philippi, J. R.**, Über ein paar neue chilenische Säugetiere. Arch. Naturgesch. 1 (1866) 116. — **Ders.**, Über einige Tiere von Mendoza. Arch. Naturgesch. 1 (Berlin 1869) 38. — **Rengger, J. R.**, Naturgeschichte der Säugetiere von Paraguay. Basel 1830. S. 138. — **Schreber, C. D. von**, Die Säugetiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. 2. Abt. Raubtiere. Erlangen 1841. — **Thomas, O.**, New Foxes of the Genera Cerdocyon and Pseudalopex from northern Argentina. Ann. Mag. Nat. Hist. 7, Ser. 9 (London 1921) 381. — **Tschudi**, Untersuchungen über die Fauna von Peru. St. Gallen 1844-46. — **Wagner, A.**, Bericht über die neuesten Leistungen von Lund bezüglich der gegenwärtigen, wie der ausgestorbenen Säugetier-Fauna Brasiliens. Arch. Naturgesch. 1 (Berlin 1843) 347 ff. — **Waterhouse**, The Zoology of the voyage of HMS. Beagle under the command of Capt. Fitzroy 1832-36. Edited and superintended by Ch. Darwin. London 1839-42. — **Weber, M.**, Die Säugetiere. Bd. 2. Stuttgart 1928. — **Wied, M. Prz. zu**, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. Weimar 1826. — **Catalogue of Carnivorous, Pachydermatous and Edentate Mammalia** in the British Museum. London 1869.

Zur Rassenfrage von *Neomys fodiens* (Schreber) in Deutschland.

Von

Heinrich Wolf.

(Aus dem Zoologischen Forschungsinstitut und Museum ALEXANDER KOENIG,
Reichsinstitut, Bonn.)

Mit 5 Textabbildungen.

Unsere Wasserspitzmaus, die von SCHREBER 1777 nach einem bei Berlin gefangenen Exemplar als *Sorex fodiens* beschrieben wurde, erhielt in den darauffolgenden Jahren des 18. und besonders im 19. Jahrhundert von zahlreichen Autoren wohl ebenso zahlreiche Namen, die heute eine stattliche Reihe von Synonymen darstellen. Auch die zu Anfang dieses Jahrhunderts vorgenommenen systematischen Untersuchungen an *Neomys fodiens* (Schreb.) konnten innerhalb Deutschlands zu keiner berechtigten rassischen Aufteilung führen. 1931 kommt G. STEIN in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis einiger mitteleuropäischer Säuger“¹⁾ zu einer Unterscheidung zwischen ost- und westdeutschen Wasserspitzmäusen, die er auf Grund der fehlenden bzw. vorhandenen weißen Augen- und Ohrenflecke macht. STEIN nennt die fleckenlose, ostdeutsche Unterart *Stresemanni*, während er für die gefleckte, westdeutsche Rasse den Namen *Neomys fodiens* (Schreber) — Nominatform — anwendet. H. POHLE macht 1932²⁾ darauf aufmerksam, daß die ostdeutsche Unterart den älteren Namen, nämlich *Neomys fodiens* (Schreb.) — Nominatform — zu führen habe, und daß *Neomys fodiens Stresemanni* Stein als Synonym dazu zu stellen sei. Die westdeutschen Wasserspitzmäuse belegt POHLE mit dem Namen *Daubentonii*, der 1777 von ERXLEBEN einer Wasserspitzmaus aus Burgund gegeben wurde. H. SCHAEFER erklärt 1935 in seiner Dissertation „Studien an mitteleuropäischen

¹⁾ STEIN, G., Mitt. Zool. Mus. Berlin 17, Heft 2 (1931) 277/8.

²⁾ POHLE, H., Z. Säugetierk. 7 (1932) 264.

Kleinsäugern, mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung¹⁾ die von STEIN beschriebene ostdeutsche Rasse für ungenügend berechtigt und betont, daß von einer klaren geographischen Rassenbildung nicht die Rede sein könne.

Das in dieser Arbeit verwandte Untersuchungs- und Vergleichsmaterial befindet sich zum großen Teil in der wissenschaftlichen Sammlung des Reichsmuseums ALEXANDER KOENIG. Wo dieses nicht ausreichte, stellten mir einige Kollegen ihr Material gerne zur Verfügung. Hierfür bin ich Herrn G. STEIN, Herrn Dr. H. LÖHRL und Herrn Prof. Dr. LEISEWITZ zu Dank verpflichtet; durch letzteren erhielt ich die Bälge der zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates, München. Ferner danke ich W. Freiherrn VON SANDEN für seine Hilfsbereitschaft in der Beschaffung ostpreußischer Tiere und der Beantwortung einiger Fragen. Meinen besonderen Dank spreche ich Herrn Dr. E. CREMER aus für seine große Mühe bei der Herstellung der Lichtbilder.

Der Arbeit liegt folgendes Material zugrunde:

- 2 Bälge (1 ♂, 1 ♀) aus Norddeutschland (Delve, Schleswig-Holstein).
- 16 „ (5 ♂♂, 5 ♀♀, 6 sex. ?) aus Ostdeutschland (Klein-Guja, Ostpreußen; Königsberg, Neumark; Reipzig bei Frankfurt a. d. Oder; Obernigk bei Breslau; Hellendorf, Sachsen).
- 13 „ (7 ♂♂, 2 ♀♀, 4 sex. ?) aus Süddeutschland (Oberbayern; Kissing, Schwaben; Buchau und Tübingen, Württemberg).
- 9 „ und 1 aufgestelltes Exemplar (7 ♂♂, 2 ♀♀, 1 sex. ?) aus Westdeutschland (Lohr a. Main; Spessart; Laufenselden, Hessen-Nassau; Mayschoß und Dümpelfeld a. d. Ahr, Bonn, Rheinprovinz).
- 1 Balg und 1 aufgestelltes Exemplar (sex. ?) aus Norwegen (Oslo und Finnwolden).
- 1 „ (sex. ?) aus Rußland (Dolsk, Pripet-Sümpfe).
- 1 „ (♀) aus der Tschechoslowakei (Mährisch-Ostrau).

Es ist schon mehrfach von Autoren wie G. STEIN (1931), H. POHLE (1932), H. SCHAEFER (1935) darauf hingewiesen worden, daß bei den Wasserspitzmäusen auf Grund ihrer Bauchfärbung eine Rasseneinteilung nicht zulässig ist, da sich die Unterseite der Tiere individuell als außerordentlich variabel beweist²⁾. Wie verhält es sich nun aber mit den

¹⁾ SCHAEFER, H., Arch. Naturgesch., N. F., 4 Heft 4 (1935) 541/2.

²⁾ Siehe auch JACOBI, A.: „Melanismen einheimischer Kleinsäuger (*Neomys fodiens* und *Cricetus cricetus*)“. Z. Säugetierk. 2 Heft 1 (1927) 82/3.

weißen Augen- und Ohrenflecken der Wasserspitzmäuse in den verschiedenen Gebieten Deutschlands wie in den Nachbarländern, d. h., sind wir berechtigt, in dem Fehlen bzw. Vorhandensein dieser Merkmale Rassenunterschiede zu sehen? Beginnen wir mit der Untersuchung der vorliegenden Stücke aus Norddeutschland. Von 2 Exemplaren aus Delve in Schleswig-Holstein ist eines gänzlich fleckenlos, während das andere zwar ebenfalls keine Ohren-, wohl aber gut sichtbare Augenflecke besitzt, obschon beide Tiere vom gleichen Fundort stammen. Von dem mir zur Verfügung stehenden ostdeutschen Material

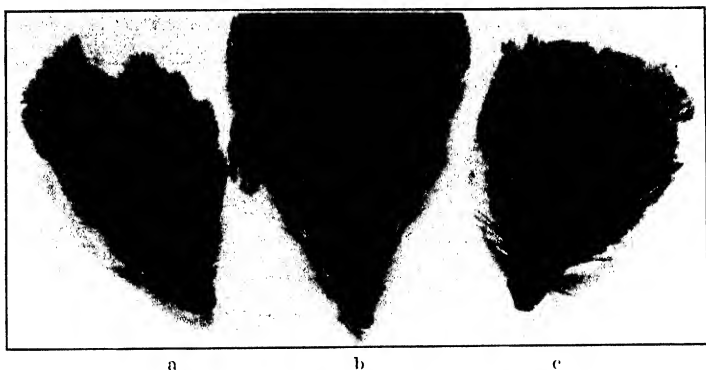


Abb. 1. Fundort: Klein Guja, Kreis Angerburg, Ostpreußen. Natürl. Größe.

möchte ich zunächst die ostpreußischen Tiere eingehender besprechen. STEIN (1931) führt 2 Bälge aus Ostpreußen (Museum Königsberg) an, die ungefleckt sind. Sämtliche 5 mir vorliegenden Stücke von Klein-Guja zeigen Augenflecke (Abb. 1), und zwar 4 sehr ausgeprägt, das fünfte (Abb. 1a) weniger deutlich; Ohrenflecke sind bei keinem vorhanden. Leider waren 2 Tiere (Abb. 1a und c) zum Balgen untauglich, weshalb ich nur die Köpfe verwenden konnte. W. VON SANDEN, der hervorragende Naturbeobachter und -forscher seiner ostpreußischen Heimat, widmet den Wasserspitzmäusen in seinem herrlichen Buche „Auf stillen Pfaden“¹⁾ ein besonderes Kapitel. Er beschreibt ihr Aussehen auf S. 42/43 u. a. wie folgt: „Über den nie sichtbaren, dunklen Augen haben sie je ein kleines, weißes Haarbüschelchen. Diese wirken von weiter gesehen wie die Augen selbst“. Einige Naturaufnahmen des Verfassers lassen die Augenflecke auch erkennen. Auf eine diesbezügliche Anfrage teilte mir Herr VON SANDEN brieflich mit, daß er

¹⁾ VON SANDEN, W., „Auf stillen Pfaden“. Gräfe u. Unzer-Verlag, Königsberg/Pr. 1935.

nur Wasserspitzmäuse mit weißen Augenflecken beobachtet habe, solche mit weißen Ohrenflecken seien ihm nicht begegnet. — Ein mir vorliegendes Exemplar, das im Kreise Königsberg (Neumark) erbeutet wurde, besitzt weder Augen- noch Ohrenflecke. POHLE (1932) gibt 2 Tiere aus der Umgebung Berlins (von Erkner und Döberitz) an, die ebenfalls fleckenlos sind. Unter den 8 Stücken aus Reipzig bei Frankfurt a. d. Oder, die mir Kollege STEIN freundlichst zur Durchsicht zukommen ließ, befindet sich eins mit deutlicher Aufhellung der hinteren Augenwinkel (Abb. 2); wir haben es hier zweifellos mit Augenflecken zu tun, die, wenn auch schwach, immerhin als solche gut anzusprechen sind. STEIN hat diese bei seiner Untersuchung übersehen, denn er betont, daß seinen sämtlichen Bälgen aus Ostdeutschland der kleine weiße Ohren- und Augenfleck fehle. Tatsächlich läßt sich bei den übrigen sieben Reipziger Exemplaren auch keine Spur der Flecke feststellen, wie jenes Tier, welches durch Abb. 2 dargestellt wird, gleichfalls keine Ohrenflecke hat.

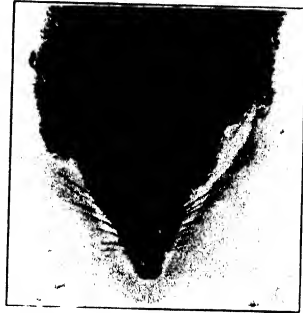


Abb. 2. Fundort: Reipzig bei Frankfurt a. d. Oder.
Natürl. Größe.

SCHAEFER (1935) nennt 2 schlesische Bälge seiner Sammlung, die den Augenfleck aufweisen, während das von STEIN (1931) angeführte Material aus Sachsen sich durch das Fehlen der Kopffleckung auszeichnet. Zwei mir zur Verfügung stehende Wasserspitzmäuse aus Schlesien und Sachsen tragen keine Flecke. Besondere Beachtung verdient ferner das süddeutsche Material, da es vom vollkommen fleckenlosen Tier bis zu einem mit beiderseitig vorhandenem Augen- und Ohrenfleck alle Übergänge zeigt. Ein Exemplar von Tübingen besitzt auf der rechten Seite einen deutlich ausgeprägten Ohrenfleck; der schwächere linke wird von den umgebenden dunklen Haaren verdeckt. Die Augenflecke treten wenig hervor. Bei 2 anderen Stücken aus Tübingen (Sammlung LÖHRL) lassen sich Augen- und Ohrenflecke nur eben feststellen, während ein weiterer württembergischer Balg lediglich eine kleine Aufhellung am rechten Ohr zeigt. Es seien ferner noch zwei Tiere erwähnt, die keine Ohren- wohl aber Augenflecke haben. Von den 6 Bälgen aus Oberbayern (Zoolog. Staatssammlung, München) sind alle mit mehr oder weniger gut ausgebildeten Augenflecken versehen, dagegen fehlen ihnen sämtlich die Ohrenflecke. Kommen wir nun zur Betrachtung der westdeutschen Wasserspitzmäuse, so sollen die Abb. 3 und 4 ebenfalls über die Zusammensetzung der Tiere dieses

Verbreitungsgebietes aussagen. Das einzige Exemplar westdeutscher Herkunft, das STEIN kannte, befindet sich in seiner Sammlung und zeigt Augen- und Ohrenfleck in sehr schöner Ausprägung (Abb. 3). Ich habe außer diesem bisher kein weiteres westdeutsches Stück mit Ohren-



Abb. 3. Fundort: Klein-blankenbach, Spessart. Natürl. Größe.

flecken kennen gelernt¹⁾; alle anderen Tiere, die ich sah, und die mir vorliegen, besitzen entweder nur teils gut, teils schwach ausgebildete Augenflecke (Abb. 4c und b) oder sind fleckenlos (Abb. 4a). H. SCHAEFER fing bei Köln ein Exemplar, das ebenfalls ohne Ohrenfleck ist, jedoch den Augenfleck besitzt. Soweit mir Angaben über Material benachbarter Länder bekannt sind, oder mir solches selber zur Verfügung steht, möchte ich diese der Wichtigkeit halber nicht unerwähnt lassen. SCHAEFER (1935) macht folgende Mitteilung: „In holländischen Sammlungen sah ich 12 *Neomys* (aus Holland),

von denen 8 des Fleckes völlig entbehrten, während ihn 2 auf je einer Kopfseite und nur 2 recht klein auf beiden Seiten besaßen.“ Von zwei norwegischen Tieren, die ich untersuchte, zeigt das eine beiderseitig



Abb. 4. a Fundort: Mayschoß a. d. Ahr, Rheinprovinz; b und c Fundort: Dümpelfeld a. d. Ahr, Rheinprovinz. Natürl. Größe.

stark ausgeprägte Kopffleckung (Abb. 5), das andere hingegen weist nur Augenflecke auf. Sowohl ein mir vorliegendes russisches Exemplar als auch ein Balg aus der Tschechoslowakei besitzt die Anlagen

¹⁾ Während der Drucklegung dieser Arbeit erhielt ich ein frisches Exemplar (♀, 28. VII. 1937) von Peppenhoven bei Rheinbach, Rheinprovinz, das ebenfalls die weiße Ohrenfleckung zeigt.

zum Augenfleck, was bei beiden Stücken aus der einseitigen Aufhellung hervorgeht. SCHAEFER führt Wasserspitzmäuse aus den Zentralkarpathen und aus Nord-Ungarn an; diese tragen den Augenfleck. Das von STEIN (1931) genannte Material aus Nieder-Österreich zeichnet sich laut Mitteilung von Dr. O. WETTSTEIN durch das Fehlen der Augen- und Ohrenflecke aus. Schließlich weist



Abb. 5. Fundort: Finnwolden, Norwegen. Kopfpartie natürl. Größe.

SCHAEFER noch auf sein schweizer Exemplar hin, welches auch keine Fleckung zeigt¹⁾.

Zusammenfassend sind aus obigen Untersuchungen folgende Ergebnisse zu nennen. Die Wasserspitzmäuse können innerhalb Deutschlands sowohl fleckenlos sein als auch weiße Augen- und Ohrenflecke besitzen bzw. nur eines von beiden Merkmalen aufweisen. Wie in der mannigfaltigen Ausprägung der Bauchfärbung, so haben wir in dem Fehlen oder Vorhandensein der Kopffleckung gleichfalls Variationen, also Zeichnungsschwankungen zu sehen, die keineswegs geographisch bedingt sind. Mithin kann die von STEIN 1931 beschriebene ostdeutsche Unterart keine Berechtigung finden. Die deutschen Wasserspitzmäuse

¹⁾ Von 7 polnischen Wasserspitzmäusen aus der Wojwodschaft Podlesien, die mich leider verspätet erreichten, weisen zwei Bälge schwache Augenflecke auf, während ein dritter linksseitig die Anlage des Ohrenflecks deutlich erkennen läßt. Ich bin dem Zoologischen Museum in Warschau für die leihweise Überlassung des Materials zu Dank verpflichtet.

auf Grund vorhandener bzw. fehlender Augen- und Ohrenflecke überhaupt subspezifisch zu unterscheiden, ist unmöglich; dasselbe scheint für die Tiere benachbarter Verbreitungsgebiete zu gelten. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß beispielsweise ein Fundort vor dem anderen zahlenmäßig mehr gefleckte als ungefleckte Tiere aufweisen kann oder umgekehrt. Von dem Stand dieser Untersuchungen aus ergibt sich das sichere Resultat: Die Wasserspitzmaus [*Neomys fodiens* (Schreber)] bildet innerhalb Deutschlands keine Unterart. Eine Größenzunahme der Tiere in Mitteleuropa von SW nach NO, die H. SCHAEFER (1935) vermutet, habe ich bislang nicht feststellen können. Das größte mir vorliegende Exemplar stammt aus Süddeutschland (Tübingen) und mißt Kopf + Rumpf: 89, Schwanz: 65.

Die paläarktischen Rassenkreise des Genus *Oryctes* (III.)

Von

Dr. Sebö v. Endrödi

Mit 2 Tafeln, 1 Verbreitungskarte und 25 Textabbildungen.

Im paläarktischen Gebiet leben drei Arten der Gattung *Oryctes*, und zwar:

1. *Oryctes nasicornis* L., mit 18 bis jetzt bekannten geographischen Rassen,
2. *Oryctes ata* Sem. u. Medv., bisher ohne weitere geographische Rassen.
3. *Oryctes agamemnon* Burm.

Von der letzteren Art mit ihren geographischen Rassen gebe ich nur eine provisorische Übersicht, da das mir bisher bekannt gewordene Material noch nicht ausreicht, um ein kritisches Bild von ihren Rassen und deren Verbreitung zu gewinnen¹⁾.

Alle übrigen Formen, die bis jetzt als selbständige Arten beschrieben wurden, sind als geographische Rassen obiger Arten zu betrachten. Es ist wohl bekannt, daß der Unterschied zwischen Art und geographischer Rasse darin liegt, daß zwischen Arten nie Übergangsformen existieren, dagegen zwischen geographischen Rassen sehr wohl solche vorhanden sein können, die die kettenweise Verbindung auch zwischen den extremsten Formen darstellen und dadurch die Zusammengehörigkeit sämtlicher Formen beweisen. Bei *Oryctes nasicornis* L. (und auch bei *Oryctes Agamemnon* Burm.) haben wir solche Übergangsformen, und zwar recht häufig. Ein Fehlen von Übergangsformen zwischen Nachbarassen ist nur bei solchen Formen zu erwarten, die durch ausgeprägte Verbreitungsschranken (unbewohnbare Gebirgszüge — wie z. B. zwi-

¹⁾ Ich bitte diejenigen Sammler, die diesbezügliches Material besitzen, es mir zur Untersuchung zugänglich machen zu wollen.

schen *O. n. polonicus* Minck und *O. n. holdhausi* Minck die Karpaten, oder große Wasserflächen, wie zwischen *O. n. grypus* Ill. und *O. n. prolixus* Woll. (Inselbewohner) heutzutage voneinander getrennt sind.

Man muß die Übergangsformen von den individuellen Varianten streng unterscheiden, was im vorliegenden Fall, gerade wegen der außerordentlich großen individuellen Variabilität innerhalb einer Rasse keine leichte Aufgabe ist. Eine Übergangsform vereint die Eigenschaften zweier geographisch benachbarter Rassen — wobei einzelne Eigenschaften beider Rassen vermischt vorliegen oder die Dimensionen bzw. die Stärke der einzelnen Eigenschaften einen Übergang zwischen den beiden Rassen bilden — und vertritt beide in der Grenzzone zwischen ihren Verbreitungsarealen. Ohne experimentelle Untersuchung ist es natürlich nicht unmittelbar möglich, sich über das Zustandekommen solcher Übergangsformen ein klares Bild zu machen. Es sieht besonders in allen den Fällen, in denen diese von einer Übergangsform bewohnte Zwischenzone breit ist (z. B. *O. n. nasicornis* L.—*O. n. laevigatus* Heer oder *O. n. holdhausi* M.—*O. n. ondrejanus* Minck) nicht so aus, als ob die Übergangsform ausschließlich durch Bastardierung entstanden ist, es scheint mir sogar, daß gerade in diesen Fällen eine Bastardierung nur eine sehr geringe oder selbst gar keine Rolle gespielt haben dürfte.

Im Balkan reagiert in höheren Lagen *O. nasicornis kuntzeni* Minck, in Oberungarn *O. nasicornis holdhausi* Minck innerhalb des Verbreitungsgebietes der Rasse sicher ganz jungen Datums auf seine weniger gemäßigte Umwelt durch das Auftreten eines Flügeldeckenskulptur-Charakters (deutliche Punktierung). Wenn schon innerhalb des typischen Verbreitungsgebietes einer Rasse so deutliche Reaktionen auf relativ geringfügige Biotopdifferenzen eintreten, so verstärkt sich dieser Ausdruck noch mehr, wenn in den Zwischenzonen der Rassen eine gleitende morphologische Reaktion auf die ebenso gleitenden Umweltfaktoren — und auch diese dann ganz jungen Datums — stattfindet. Unter diesen Umständen könnte ich sogar glauben, daß sich jede Rasse von *O. nasicornis* L. in die eine oder andere benachbarte Rasse noch experimentell umzüchten lassen könnte, daß also die erbliche Fixierbarkeit der Rassencharaktere noch gering oder sogar sehr gering

Individuelle Variationen innerhalb einer geographischen Rasse sehr zahlreich. Sie äußern sich in unbedeutenderen Abän einzelner Körperteile. Für den Grad dieser Abweichungen könnte als Regel annehmen, daß die Form der einzelnen Körperteile

gesehen von den allgemeinen Unterschieden in der Stärke der Exemplare, Größe, Bildung der sekundären Geschlechtsmerkmale, Horn des ♂ usw. — die der unmittelbar benachbarten Rassen erreichen können (extreme individuelle Varianten), nicht aber die Form einer weiterliegenden, nicht benachbarten Rasse. Die Abweichungen beschränken sich nur auf einzelne, nicht aber zugleich auf alle morphologisch bedeutenden Teile des Käfers. Es kommt also nicht vor, daß eine extreme Variante (nicht ♀ und nicht Hungerform des ♂) in jeder Beziehung mit dem Vertreter einer benachbarten Rasse übereinstimmt. Z. B. kann die Clypeus-Bildung einer individuellen Variante der einer Nachbar-Rasse sehr nahe stehen, doch weicht das betreffende Individuum in der Skulptur der Flügeldecken, Form des Körpers usw. von dieser Nachbarrasse merklich ab.

Typische Rassenvertreter kommen in den Grenzgebieten äußerst selten vor und dann offenbar unter Biotopbedingungen, die denen der Stammrasse gleichen. Es ist mir noch nicht gelungen, zwischen sämtlichen Rassen die Übergangsformen festzustellen, weil mir aus einzelnen, ziemlich großen Gebieten, wo ich deren Existenz annehmen möchte, kein Material zur Verfügung stand. Ich werde diese, sobald sie mir bekannt werden, nachträglich mitteilen.

Der zweite Beweis dafür, daß die Rassen der Rassenkreise keine selbständige Arten sind, ist das vollständige Vikariieren dieser Rassen. Zwei oder mehrere Rassen kommen nie in einem und demselben Gebiet vor. Falls an einer Stelle zwei verschiedene Formen eines Genus vorkommen und zwischen den beiden keine Übergangsformen vorhanden sind, haben wir zwei selbständige Arten vor uns.

Übersicht der Bestimmungs-Merkmale.

Die folgenden morphologischen Merkmale sind zum Auseinanderhalten der einzelnen *Oryctes*-Rassen bzw. Übergangsformen geeignet:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Körperform, | 6. Augenkiele, |
| 2. Halsschildform, | 7. Buckelform des ♂, |
| 3. Clypeus, | 8. Halsschildgrube (♂). |
| 4. Epistomrand mit den | 9. Areola apposita, |
| zwei Wangenecken, | 10. Flügeldeckenskuulptur. |
| rassen Vangen, | |

Verbreitungsweise können auch noch andere Kennzeichen, wie Vorder-

1) Ich erschießen, Halsschild-Vorderecken usw., die ich von Fall mir zur Urwähnen werde, zur Untersuchung verwendet werden.

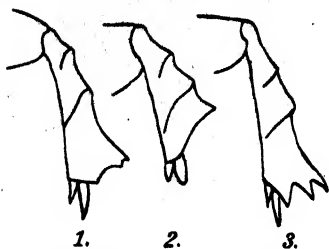
P. MINCK, sowie SEMENOV & MEDVEDEV führen die Penisverschiedenheiten als unterscheidende Merkmale an. Ich habe hunderte von Penispräparaten untersucht und kann nur sagen, daß im allgemeinen zwar kleine Verschiedenheiten vorhanden sind, aber die Schwankung der Form des Forceps innerhalb einer geographischen Rasse so groß ist, daß ein Unterscheiden auf Grund des Kopulationsapparates zu oft mißlingen würde. Zum Beispiel soll erwähnt werden, daß ich zehn Präparate von *O. n. holdhausi* M. und zehn von *O. n. turcestanicus* M., zwei morphologisch und geographisch voneinander weit entfernten Rassen, verglichen habe und feststellen mußte, daß auch sie auf Grund der Forceps-Bildung nicht völlig auseinander zu halten sind. Um so mehr ist das bei benachbarten Rassen der Fall.

MINCK hat sogar Unterschiede an den Mundteilen angegeben. Auch diese Charaktere sind nicht besonders konstant. Unter anderem habe ich sie bei *O. n. kuntzeni* M. und var. *mediterraneus* M. gründlich untersucht. Die Untersuchung war bei diesen beiden darum besonders wichtig, weil MINCK sie auf Grund der Differenzen an den Mundteilen getrennt hat. Da ich aber bei beiden Formen alle von MINCK gefundenen Kriterien vorfand und auch sonst keine wahrnehmbaren Differenzen feststellen konnte, war ich gezwungen, die Form „*mediterraneus*“ Minck zu *O. n. kuntzeni* Minck synonym zu stellen.

Die äußeren morphologischen Merkmale genügen zur Unterscheidung der einzelnen geographischen Rassen und deren Übergangsformen vollkommen. Es ist ganz unnötig, die in diesem Fall mit großer Mühe und wenig Erfolg anwendbaren Teile wie Penis und besonders Mundteile — die auch nur mit schwerer Verletzung der Tiere untersucht werden können — zur Determination heranzuziehen.

Die Weibchen und die sog. Zwerg- oder Hungerformen der ♂♂ sind zu Determinationszwecken nicht gut geeignet, weil diese eine viel einheitlichere Form als die gut entwickelten ♂♂ besitzen. Es ist nicht notwendig, durch minutiöse Merkmalsangaben, die nur selten zum richtigen Bestimmungsergebnis führen würden, die Möglichkeit der Unterscheidung zu komplizieren. Auf Grund des Fundortes können solche Stücke am sichersten determiniert werden.

Die in meinen Vergleichstabellen angegebenen Merkmale beziehen sich auf normal entwickelte typische Männchen der betreffenden Rasse. Bei Übergangsformen und bei den individuellen Varianten finden wir einerseits Merkmale der benachbarten Rassen vermischt vor, andererseits weichen einzelne Charaktere von den in der Tabelle angegebenen mehr weniger ab. Es ist im allgemeinen bei diesem Verfahren leicht



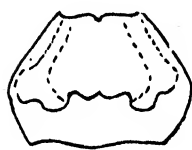
1. Hinterschiene von *O. nasicornis* L.
2. Hinterschiene v. *O. ata* Sem. & Medv.
3. Hinterschiene von *O. agamemnon* Burm.



- Körperform: 1. *O. nasicornis* L. (*afganistanicus* n.)



2. *O. ata* Sem. & Medv.
3. *O. agamemnon* Burm.



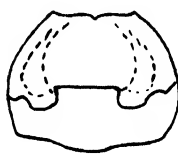
1.

O. nasicornis L.



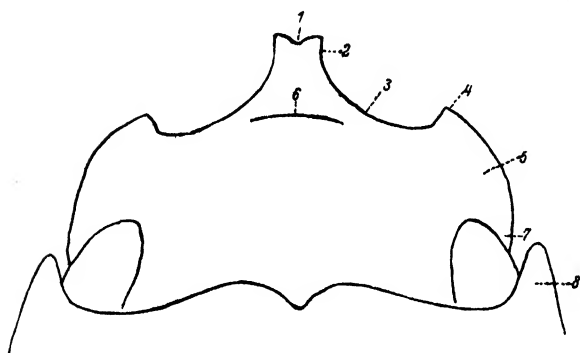
2.

O. agamemnon Burm.

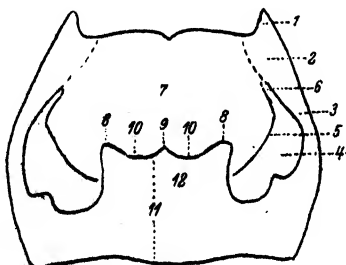


3.

O. ata Sem. & Medv.



1. Ausrandung d. Clyp.
2. Seite d. Clyp.
3. Ep.-Rand (Ausrandg).
4. Wangen-Ecke.
5. Wangen.
6. Kopfhorn.
7. Augenkiele.
8. Hsch.-V.-Ecke.



1. Hsch.-V.-Ecken.
2. Vord. Runzelfeld.
3. Brücke.
4. Ar. app.
5. Oberer Rand d. Ar. app.
6. V.-Ecke d. App. app.
7. Hsch.-Grube.
8. S.-Lappen d. B.
9. M.-Zahn.
10. Ausbuchtungen.
11. H.-Teil des B.
12. Buckel.

zu ermitteln, welcher Rasse die untersuchte Übergangsform näher steht: man soll nur immer die Punkte, die bei einer Tabelle zutreffen, mit der Zahl der zutreffenden Punkte der Tabelle der Nachbarrasse in Vergleich stellen.

Bestimmungs-Tabelle der paläarktischen Rassenkreise.

- 1'' Clypeus sehr breit, tief und breit dreieckig ausgerandet; Halsschildgrube sehr klein, beinahe kreisförmig, auch die Seiten durch wulstartige Erhabenheiten begrenzt; Buckel sehr klein, beim ♂ zweispitzig, beim ♀ einspitzig. Körper lang zylindrisch
3. *O. agamemnon* Burm.
- 1' Clypeus schmal, mit oder ohne Ausrandung; Halsschildgrube sehr groß, beim ♂ den größten Teil des Halsschildes einnehmend, die Seiten nicht durch wulstartige Erhabenheiten markiert (nur beim ♀ angedeutet); Buckel kräftig, beim ♂ dreizackig oder gerade abgestutzt, beim ♀ wenig erhaben, ohne Zacken. Körper bedeutend gedrungener.
- 2'' Hinterfüße enorm dick; Clypeus stark eingeschnürt, stark ausgerandet, gabelartig; Buckel des ♂ gerade abgeschnitten, ohne Zacken 1. *O. ata* Sem. & Medv.
- 2' Hinterfüße normal; Clypeus nur wenig oder gar nicht eingeschnürt, an der Spitze nicht oder weniger tief ausgerandet, nie gabelförmig; Buckel des ♂ dreizackig oder wenigstens doppelbuchtig
2. *O. nasicornis* L.

Kritische Übersicht der paläarktischen *Oryctes*-Rassenkreise.

Auf Grund meiner Untersuchungen mußten folgende Formen eingezogen werden:

1. *O. kuntzeni-mediterraneus* Minck = *O. n. kuntzeni* Minck.
2. *O. grypus-continuus* Minck = Übergangsform zwischen *O. n. grypus* Ill. und *O. n. laevigatus* Heer.
3. *O. grypus-siculus* Kollar = Übergangsform zwischen *O. n. grypus* Ill. und *O. n. laevigatus* Heer.
4. *O. hindenburgi* forma *montana* Minck = *O. n. hindenburgi* Minck.
5. *O. turcestanicus-pumilus* Minck = *O. n. turcestanicus* Minck.
6. *O. matthiesseni* Minck (non Reitt) = *O. n. latipennis* Motsch.
7. *O. matthiesseni-caspicus* Minck = *O. n. latipennis* Motsch.
(SEMENOV und MEDVEDEV haben die beiden vorhergehenden Arten bereits eingezogen.)
8. *O. sarudnyi* Sem. & Medv. = *O. n. turcestanicus* Minck.

Folgende Formen, die in der Monographie von SEMENOV und MEDVEDEV als Synonyme eingezogen wurden, mußten wieder als geographische Rassen anerkannt werden:

1. *O. nasicornis chersonensis* Minck.
2. *O. nasicornis ondrejanus* Minck.
3. *O. nasicornis polonicus* Minck.
4. *O. nasicornis hindenburgi* Minck.

Endlich mußten folgende Formen als neue geographische Rassen bezeichnet werden:

1. *O. nasicornis transcaspicus* n.
2. *O. nasicornis afghanisticus* n.
3. *O. nasicornis edithae* n.

Die übrigen „Arten“ wurden als geographische Rassen der drei unterschiedenen Arten erkannt.

Verzeichnis der pal. Rassenkreise und geogr. Rassen.

Rassenkreis 1. *Oryctes nasicornis* L.

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| a) <i>nasicornis</i> L. | Deutschland, Holland, Belgien bis |
| = <i>aries</i> Jabl. | zur französischen Grenze, Däne- |
| = <i>tuberculatus</i> Muls. | mark, Schweden. |
| = <i>progressiva</i> Prell. | |
| b) <i>polonicus</i> Minck | Polen, Süd-Baltikum (? Ostpreußen) |
| | Eur. Rußland, Galizien, Bukovina |
| | und Nord-Rumänien. |
| c) <i>chersonensis</i> Minck | Halbinsel Krim, Prov. Cherson in |
| | Rußland. |
| d) <i>ondrejanus</i> Minck | Böhmen. |
| e) <i>grypus</i> Ill. | Spanien, Portugal, Algier, Marokko, |
| = <i>ragusae</i> Riggio e. p. | bis Tunis. |
| = <i>siculus</i> Keller e. p. | |
| = <i>continuus</i> Minck | |
| = <i>simus</i> Muls. | |
| = <i>nasutus</i> Muls. | |
| f) <i>prolixus</i> Wall. | Kanarische Inseln. |
| g) <i>laevigatus</i> Heer | Südfrankreich, Italien, nördlich bis |
| = <i>ragusae</i> Riggio e. p. | Südtirol. |
| = <i>siculus</i> Kollar e. p. | |
| = <i>corniculatus</i> Villa | |

- h) *holdhausi* Minck Ungarn, Karpaten-Becken.
 i) *kuntzeni* Minck Von der krainisch-kroatischen
 = *mediterraneus* Minck. Grenze an auf der ganzen Balkan-
 Halbinsel, nördlich ungefähr bis
 Bukarest, Klein-Asien, Syrien.
 Kaukasus.
 k) *latipennis* Mots. Nord-Persien, Elburs-Gb.
 l) *hindenburgi* Minck.
 = *montanus* Minck.
 m) *punctipennis* Mots. Nördlich vom Kaspischen Meere bis
 Samara; östlich angeblich (SEM.
 & MEDV.) bis Semipalatinsk.
 n) *transcaspicus* n. Von dem Nord-Persischen Grenz-
 = *zarudnyi* Sem. & gebirge nördlich bis zum Amu Darja.
 Medv. e. p.
 = *turcestanicus* Minck e. p.
 o) *turcestanicus* Minck Bucharä, Fergana, Thian-Shan,
 = *pumilus* Minck Dsungarei.
 = *zarudnyi* Sem. & Medv. e. p.
 p) *afganistanicus* n. Afganistan.
 = *afganicus* Minck in Litt.
 r) *przevalskii* Sem. & Medv. Von dem Ak-Su-Gebiet (Südteile v.
 = *turcestanicus* Minck e. p. Thian-Shan) über Kasghar und
 Chotan und Altyn-Gb.
 s) *illigeri* Minck Kashmir.
 t) *edithae* n. Von Karlyk-Tag vermutlich nach
 Norden und Osten.
- Rassenkreis 2. *Oryctes ata* Lütffabad (Transkaspien).
 Sem. & Medv.
- Rassenkreis 3. *Oryctes agamemnon* Burm. (Provisorisch!)
- a) *agamemnon* Burm. Sennaar und Nubien.
 b) *sinaicus* Walk. Sinai bis Palästina (Totes Meer).
 c) *arabicus* Frm. Südteile Arabiens von Hedjas bis
 Lahedj im Hinterlande von Aden.
 d) *elegans* Prell. In der äußersten Nordostecke von
 = *desertorum* Arr. e. p. Arabien, Fort Fao, Bagdad, Karum-
 = *piesbergeri* Bodem. Fluß bis Muhammera.
 = *matthiesseni* Sem. & Medv.
 e. p.

- e) *persicus* n. (Diese neue Buschir (an der Ostseite des Persi-Rasse unterscheidet sich schon Golfes. (2 ♂♂ im Coll. Mus. von allen anderen fast Berlin.)

glatten Formen durch die starke und dichte Punktierung d. Flügeldecken.)

= *desertorum* Arr. e. p.

- f) *matthiesseni* Rtt.

Zentral-Persien (nach SEM. & MEDV. 1931 in Chorassan, Gegend von Ne-i Bendan und in Karman, Gegend von Ge).

- g) *desertorum* Arr.

Karachi (in Sind, nordwestliches Vorderindien).

Bestimmungs-Tabelle der Rassen des Rassenkreises

Oryctes nasicornis L.

Für diese Bestimmungstabelle sind ausschließlich gut entwickelte, typische ♂♂ zur Grundlage genommen. Sie ist unverwendbar für das Bestimmen von ♀♀, Hungerformen der ♂♂, sowie auch Übergangsformen und individuelle Varianten.

1''' Fld. stark punktiert, die 4 Doppelreihen gut ausgeprägt.

2''' Clyp. nach vorne nicht verbreitert, manchmal sogar verjüngt.

3''' Areola app. an der Innenseite sehr schwach, oft gar nicht begrenzt

O. n. nasicornis L.

3' Areola app. auch an der Innenseite scharf begrenzt.

4'' Hschgr. an den Seiten stark, runzelig, in der Mitte nur etwas spärlicher punktiert *O. n. polonicus* Minck.

4' Hschgr. an den Seiten vereinzelt und stark, in der Mitte vereinzelt, aber fein punktiert *O. n. turcestanicus* Minck.

2'' Clyp. nach vorne etwas verbreitert.

5'' Fld. feiner, aber dicht punktiert, die Doppelreihen etwas verworren, Vordertibien breit *O. n. chersonensis* Minck.

5' Fld. sehr stark und grob punktiert. V. tibien normal

O. n. punctipennis Mots.

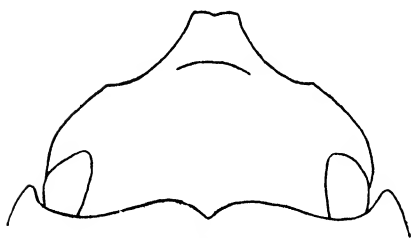
2' Clyp. außerordentlich schmal . *O. n. przewalskii* Sem. & Medv.

1'' Fld. fein und verworren punktiert, die Doppelreihen kaum erkennbar.

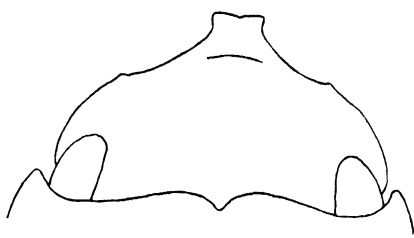
- 6'' Körper und Hsch. flach gedrückt, K.horn des ♂ sieht im Verhältnis zum Hsch.-Buckel bedeutend länger als bei den anderen Rassen aus *O. n. andrejanus* Minck.
- 6' Körper und Hsch. höher gewölbt.
- 7'' Clyp. nach vorne nicht verbreitert.
- 8'' Körperform lang und schmal; Clyp. lang, parallelseitig
O. n. afghanisticus n.
- 8' Körperform breit und kurz.
- 9'' Körperform nach hinten etwas verbreitert; Clyp. kurz, parallelseitig. K.horn des ♂ normal *O. n. edithae* n.
- 9' Körper nach hinten nicht verbreitert; Clyp. kurz, nach vorne etwas verengt; K.horn des ♂ stark rückwärts gebogen
O. n. hindenburgi Minck.
- 7' Clyp. nach vorne etwas verbreitert.
- 10'' Körperform kürzer und breiter; Epistom tiefer ausgerandet; W. e. gut erkennbar; B. des Hsch. groß (Hinterteil breit); Hschgr. vereinzelt, tief punktiert; Ar. app. seicht *O. n. latipennis* Mots.
- 10' Körper länger und schlanker; Ep. sehr flach ausgerandet; W. e. kaum erkennbar; B. des Hsch. klein (Hinterteil schmal); Hschgr. vereinzelt, sehr fein punktiert; Ar. app. tiefliegend
O. n. transcaspicus n.
- 1' Fld. glänzend, unpunktirt, höchstens an den Seiten und an der Spitze mit Spuren von einer Punktierung.
- 11'' Körper kurz, gedrungen, breit.
- 12'' Clyp. nach vorne nicht verbreitert, flach ausgerandet; Hsch. V.ecken sehr lang, lappenartig vorgezogen
O. n. holdhausi Minck.
- 12' Clyp. nach vorne verbreitert, tief ausgerandet.
- 13'' Ep. tief bogenförmig ausgerandet; Ar. app. von dem vorderen Runzelfelde durch eine erhabene Brücke getrennt
O. n. grypus Ill.
- 13' Ep. sehr flach; Ar. app. von dem vorderen Runzelfelde durch eine sehr flache von Runzeln überquerte Brücke getrennt
O. n. proluxus Woll.
- 11' Körper länger und schlank.
- 14'' Clyp. an der Spitze gerade abgestutzt oder sogar ein wenig nach vorne erweitert *O. n. illigeri* Minck.

- 14' Clyp. an der Spitze ausgerandet.
- 15'' Ep. stark und tief ausgerandet; die Zähne des B. in gleicher Höhe gestellt; Ar. app. vom vorderen Runzelfelde nur schwach, durch eine wenig erhabene, mit Runzeln durchquerte Brücke getrennt. Fld. sehr fein poliert *O. n. laevigatus* Heer.
- 15' Ep. länger, ziemlich flach ausgerandet; Mittelzahn des B. etwas niedriger eingefügt; Ar. app. durch eine erhabene, glatte Brücke vom vorderen Runzelfelde gut getrennt; Fld. etwas weniger glatt poliert *O. n. kuntzeni* Minck.

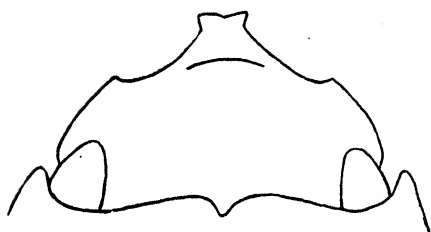
Schematische Abbildungen der Kopfteile der einzelnen Arten und Rassen.



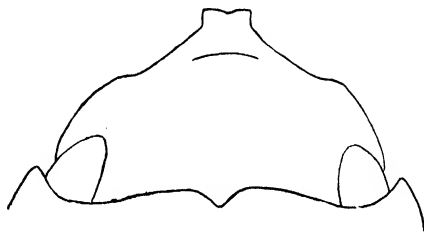
O. n. nasicornis L.



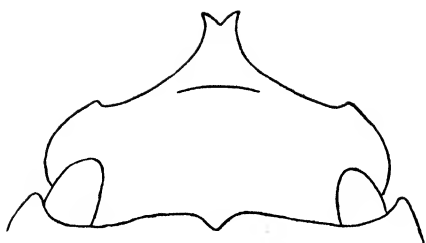
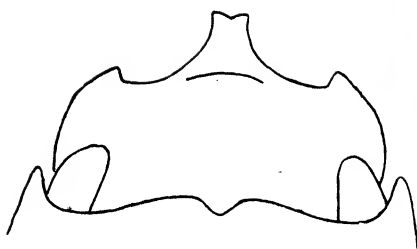
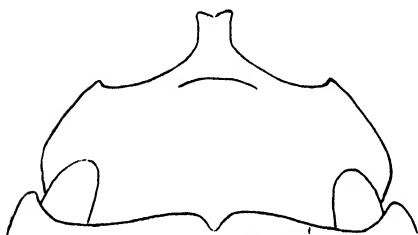
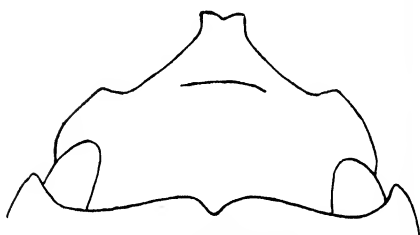
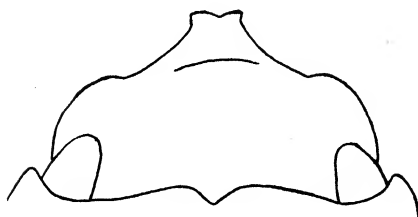
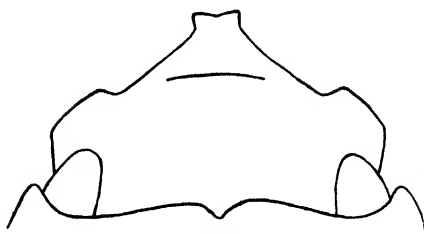
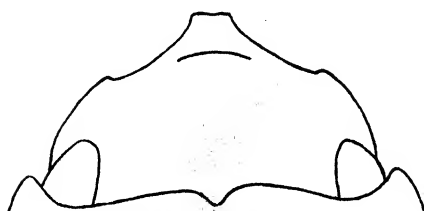
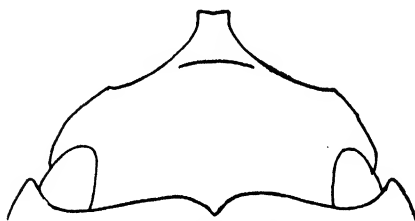
O. n. chersonensis Minck.

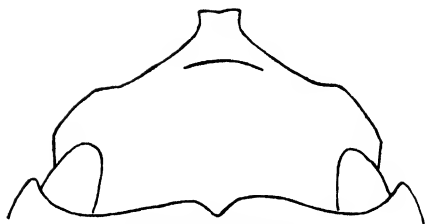


O. n. polonicus Minck.

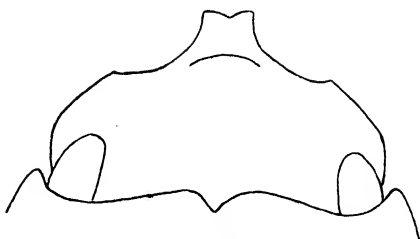


O. n. andrejanus Minck.

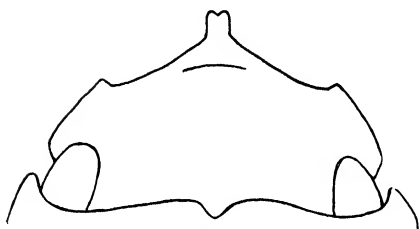
*O. n. grypus* Ill.*O. n. holdhausi* Minck.*O. n. laevigatus* Heer.*O. n. kuntzeni* Minck.*O. n. latipennis* Mots.*O. n. transcaspicus* n.*O. n. hindenburgi* Minck.*O. n. punctipennis* Mots.



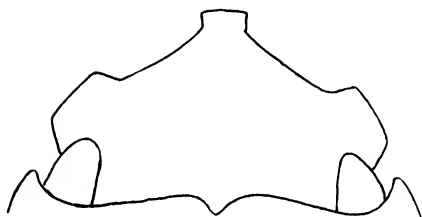
O. n. turcestanicus Minck.



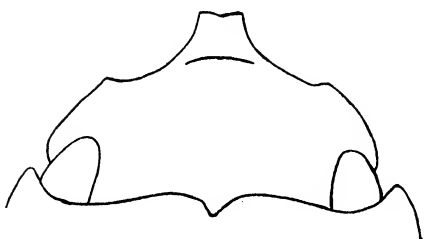
O. n. edithae n.



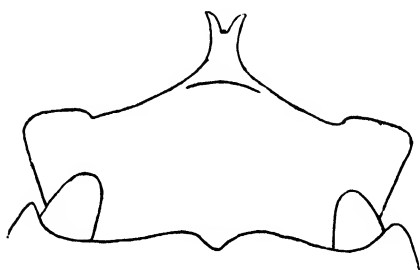
O. n. przewalskii Sem. & Medv.



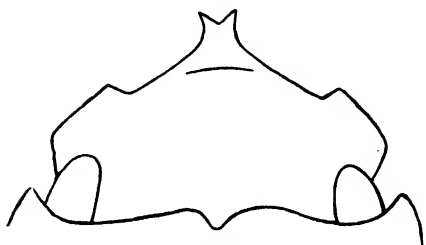
O. n. illigeri Minck.



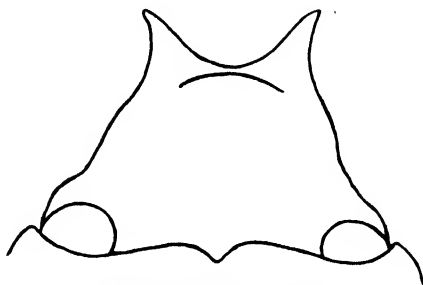
O. n. afganistanicus n.



Oryctes ala Sem. & Medv.



O. n. prolixus Woll.



Oryctes agamemnon Burm.

Vergleichs-Tabellen der Rassen von *Oryctes nasicornis* L. (s. Abb.).

Charaktere	<i>O. n. nasicornis</i> L.	<i>O. n. polonicus</i> Minck	<i>O. n. chersonensis</i> Minck
1. Kf.	Länglich, mäßig breit.	Kurz, breit.	Länglich, mäßig breit.
2. Hsch.	Länglich.	Kurz, breit.	Länglich.
3. Clyp.	Kurz, nach vorn verengt, an der Spitze gerade abgestutzt oder kaum ausgerandet.	Länger, breit, die Seiten mehr parallel, vorn merklich ausgerandet.	Langer, breit, an der Basis eingeschnürt, nach vorn verbreitert, an der Spitze ausgerandet.
4. Ep.	Läuft sehr flach zu den kaum vorspringenden W.e.	In leichtem Bogen zu den schwach vortretenden W.e. verlaufend.	In leichtem Bogen zu den schwach vortretenden W.e. verlaufend.
5. W.	Ziemlich flach.	Breit.	Ziemlich flach.
6. Augenk.	Nach hinten abfallend, an der Spitze aufgebogen, zugespitzt.	Kurz, breit, abgerundet.	Kurz, breit, abgerundet.
7. B. d. ♂	Klein (Hinterteil schmal), die 3 Zähne beinahe in gleicher Höhe, M.-Zahn scharf, S.-Zähne breit, Ausbuchtungen flach.	Klein (Hinterteil schmal), M.-Zahn niedriger gestellt, alle Zähne abgestumpft, S.-Zähne breit, Ausbuchtungen flach.	Wie <i>O. n. polonicus</i> Minck.
8. Hschgr.	In der M. spiegelglatt, die feine aber dichte S.-Punktierung fließt mit der Runzelung der Ar. app. zusammen.	An den S. dicht, in der M. etwas spärlicher, aber auch hier tief und stark punktiert.	Die M. glänzend, fein punktiert, die S. dichter und stärker punktiert.
9. Ar. app.	Sehr seicht, nur unten scharf begrenzt, Brücke glatt, abgekürzt, so daß die Runzelung der Ar. app. auch mit dem vorderen Runzelfelde zusammenhängt.	Seicht, obere Grenze schwach, aber doch markiert. Von dem vorderen Runzelfelde durch eine punktierte Brücke getrennt.	Wie <i>O. n. polonicus</i> Minck.
10. Fld.	Dicht und stark punktiert, die Doppelreihen regelmäßig und gut ausgeprägt, wenig glänzend.	Stark glänzend, Punktierung stark und dicht, Doppelreihen nicht ganz regelmäßig.	Sehr fein, aber dicht punktiert, die Doppelreihen nicht ganz regelmäßig. V. Schienen sehr breit.

Charaktere	<i>O. n. ondrejanus</i> Minck	<i>O. n. grypus</i> Ill.	<i>O. n. prolixus</i> Woll.
1. Kf.	Lang, parallel.	Breit, kurz.	Breit, kurz.
2. Hsch.	Länglich ausgezogen, abgeflacht.	Breit, kurz.	Breit, kurz.
3. Clyp.	Parallelseitig, an der Spitze ausgerandet.	An der Basis eingeschnürt, nach vorn verbreitert, an der Spitze tief dreieckig ausgerandet	Wie <i>O. n. grypus</i> Ill.
4. Ep.	Beinahe geradlinig zu den wenig vorspringenden W.e. verlaufend.	Tief ausgerandet, die stark entwickelten W.e. nach vorn gerichtet	Flach ausgerandet, W.e. stark ausgebildet.
5. W.	Abgeflacht.	Breit.	Breit.
6. Augen.	Kurz, nicht breit, zugespitzt.	Kurz, breit, spitzig.	Kurz, breit, abgestumpft.
7. B. d. ♂	Klein (Hinterteil schmal) abgeflacht, die Zähne in gleicher Höhe gestellt, Ausbuchtungen flach.	Sehr groß (Hinterteil breit), die Zähne in gleicher Höhe gestellt, stumpf, Ausbuchtung äußerst flach, Kante nur doppelbuchtig.	Groß (Hinterteil breit), Zähne und Ausbuchtung abgeflacht.
8. Hschgr.	Flach; dadurch erscheint das K.-Horn viel höher. Die Seiten dicht, die M. weitläufig und sehr fein punktiert.	Spiegelglänzend, an den Seiten fein punktiert.	An den beiden Seiten stärker, in der M. weitläufig und fein punktiert.
9. Ar. app.	Seicht, obere Grenze nur angedeutet, die Brücke schwach punktiert.	Tief, scharf begrenzt, Brücke erhaben, glatt.	Tief, gut begrenzt, nur die Brücke sehr flach, mit Runzeln überquert.
10. Fld.	Sehr fein und verworren, aber dicht punktiert. Die Doppelreihen nur angedeutet.	Glatt, nur an den S. und an der Spitze fein punktiert, 2 Rippen durch einfachen nadelrißartigen Eindruck markiert.	Wie <i>O. n. grypus</i> Ill.
11.		Kopf auffallend kurz.	

Charaktere	<i>O. n. laevigatus</i> Heer	<i>O. n. holdhausi</i> Minck	<i>O. n. kentzeni</i> Minck
1. Kf.	Schlank, zylindrisch.	Kurz, breit.	Länglich, parallel.
2. Hsch.	Kurz.	Sehr kurz.	Länglich ausgezogen.
3. Clyp.	Von der Basis nach vorn ein wenig verbreitert, an der Spitze ausgerandet.	Nach vorn kaum verbreitert, an der Spitze ausgerandet.	Parallelseitig, Spitzenrand leicht ausgerandet.
4. Ep.	Tief ausgerandet, W.e. mittelstark, nach vorn gerichtet. Ep.-Rand bildet mit d. Clyp. einen beinahe rechten Winkel.	In sehr tiefem Bogen zu den spitz und stark vorspringenden W.e. verlaufend.	Länger, leicht ausgerandet, Rand d. Clyp. allmählich in den des Ep. übergehend. W.e. spitzig, aber weniger vortretend.
5. W.	Breit.	Sehr breit.	Abgeflacht.
6. Augenk.	Spitzig, kurz, gerade n. hinten gerichtet.	Breit, gerade n. hinten spitz ausgezogen.	Länger, nach hinten u. oben gebogen.
7. B. d. ♂	Groß, die Zähne in gleicher Höhe, Zähne stumpf, Ausbuchtungen flach.	Sehr groß, Hinterteil breit, M.-Zahn ganz wenig niedriger, S.-Zähne lappenartig, Ausbuchtungen tief.	Klein, Hinterteil schmal, M.-Zahn tiefer gestellt. Ausbuchtungen flach.
8. Hschgr.	Spiegelglatt, an den S. fein punktiert.	Spiegelglatt, in der Nähe der Ar. app. einige feine Runzeln und Punkte.	Glatt, die S. stärker, die M. aber fein und weitläufig punktiert.
9. Ar. app.	Tief, scharf begrenzt, aber von dem vorderen Runzelfelde schwach getrennt, weil die Runzelung d. Brücke überläuft.	Tief, scharf begrenzt, von dem vorderen Runzelfelde durch eine erhabene, glatte Brücke getrennt.	Weniger tief, sonst wie <i>O. n. holdhausi</i> Minck.
10. Fld.	Glatt, fein poliert, kaum sichtbar, mikroskopisch punktiert (an den S. u. Spitze stärker). 2 Rippen durch einfachen, nadelrißartigen Eindruck markiert.	Glatt, manchmal mit sehr feiner Punk- tierung und mit flachen, narbenartigen Eindrücken. Dadurch erscheinen d. Fld. nicht so fein poliert wie bei <i>O. n. laevigatus</i> Heer.	Glatt, Punktierung sehr fein, äußerst spärlich, Naht stärker gewölbt.
11.		V.-Ecken d. Hsch. sehr stark lappenartig vorgezogen.	

Charaktere	<i>O. n. latipennis</i> Mots.	<i>O. n. hindenburgi</i> Minck	<i>O. n. punctipennis</i> Mots.
1. Kf.	Breit, kurz.	Breit, kurz (etwas schlanker als <i>latipenn.</i>)	Lang, parallel.
2. Hsch.	Breit, kurz.	Breit, kurz.	Lang.
3. Clyp.	Breit, nach vorn kaum verbreitert, ausgerandet.	Breit, kurz, nach vorn verengt, an der Spitze kaum ausgerandet.	Lang, nach vorn wenig verbreitert, an der Spitze ausgerandet.
4. Ep.	Von der Einschnürung des Clyp. in leichtem Bogen zu den gut erkennbaren W.e. verlaufend.	Gleichmäßig von den V.e. des Clyp. zu den angedeuteten W.e. ziemlich tief ausgerandet.	Von der Einschnürung des Clyp. in leichten Bogen zu den kaum sichtbaren W.e. verlaufend.
5. W.	Breit.	Breit.	Breit.
6. Augenk.	Kurz, breit, abgerundet.	Kurz, breit, mäßig abgerundet.	Lang, spitzig.
7. B. d. ♂	Groß, Hinterteil breit, M-Zahn sehr stark vorspringend, in gleicher Höhe gestellt. Ausbuchtungen flach.	Groß, Hinterteil breit, Kante nur leicht doppelbuchtig.	Groß, Hinterteil breit, M-Zahn sehr stark vorspringend, Ausb. mäßig tief.
8. Hschgr.	Mit vereinzelt, tiefen Punkten besetzt, die Seiten schmal runzelig.	Spiegelglatt, sehr fein und weitläufig punktiert (die S. etwas stärker punkt.).	Fast glatt, die S. aber stark und dicht, beinahe runzelig punktiert.
9. Ar. app.	Seicht, gut begrenzt, die Brücke weniger erhaben, punktiert.	Tief, scharf begrenzt, die Brücke erhaben und punktiert.	Seicht, oberer Rand oft verschwommen (falls die S.-Punktierung der Hschgr. sehr stark ist), Brücke erhaben u. punkt.
10. Fld.	Fein aber gut sichtbar punktiert, die Punkte verworren, die Doppelreihen kaum zu erkennen.	Sehr fein und verworren punktiert, die Doppelreihen kaum erkennbar.	Stark und tief, etwas verworren punktiert, die Doppelreihen nicht ganz regelmäßig.
11.		Kopfhorn des ♂ stumpfspitzig, nach oben und plötzlich stark nach rückwärts gebogen.	

Charaktere	<i>O. n. transcaspicus</i> n.	<i>O. n. turcestanicus</i> Minck	<i>O. n. afghanianicus</i> n.
1. Kf.	Lang, parallel.	Lang, parallel.	Lang, parallel.
2. Hsch.	Länglich.	Kurz, breit.	Länglich.
3. Clyp.	Sehr breit, nach vorn etwas verbreitert, an der Spitze leicht ausgerandet.	Breit, parallelseitig, an der Spitze kaum ausgerandet.	Lang, breit, parallel, an der Spitze ausgerandet und stark aufgebogen.
4. Ep.	Beinahe geradlinig zu den angedeuteten W.e. verlaufend.	Gleichmäßig leicht zu den angedeuteten W.e. ausgerandet.	Beinahe geradlinig zu den stark seitwärts gezogenen W.e. verlaufend.
5. W.	Breit.	Flach.	Sehr breit.
6. Augen.	Breit, kurz, abgestutzt.	Kurz, breit, abgerundet.	Sehr kurz, breit, abgerundet.
7. B. d. ♂	Klein, Hinterteil schmal, M.-Zahn ganz wenig niedriger gestellt, abgestumpft, Ausbuchtungen flach.	Klein, Hinterteil schmal, S.-Lappen schmal, M.-Zahn niedriger gestellt, Ausbuchtungen tief.	Groß, Hinterteil breit, die Zähne in gleicher Höhe. M.-Zahn sehr stark vorspringend. Ausbuchtungen flach.
8. Hschgr.	Spiegelglänzend, überall weitläufig und fein punktiert.	An den S. stark und vereinzelt, in der M. fein und vereinzelt punktiert.	Die S. stark und ziemlich dicht, die M. kaum sichtbar punktiert.
9. Ar. app.	Tief, überall gut begrenzt, die Brücke erhaben, spärlich punktiert.	Seicht, in V.-Ecke nicht gut begrenzt, da Runzelung die flache Brücke überläuft.	Seicht, gut begrenzt, die Brücke weniger erhaben, punktiert.
10. Fld.	Fein und zerstreut punktiert, die Doppelreihen schwer erkennbar, die ganze Fläche stark glänzend.	Stark und dicht punktiert, die Doppelreihen regelmäßig, gut ausgeprägt.	Sehr fein und verworren punktiert, die Doppelreihen kaum zu erkennen.

Charaktere	<i>O. n. przewalskii</i> Sem. & Medv.	<i>O. n. illigeri</i> Minck	<i>O. n. edithae</i> n.
1. Kf.	Lang, parallel.	Lang, parallel.	Breit, kurz, nach hinten verbreitert.
2. Hsch.	Kurz, breit.	Lang.	Länglich ausgezogen.
3. Clyp.	Auffallend schmal, parallel, an der Spitze ausgerandet.	Lang, breit, nach vorn ein wenig verbreitert, an der Spitze abgestutzt, sogar manchmal ein wenig n. vorn erweitert.	Kurz, breit, parallelseitig oder ein wenig nach vorn verengt, an der Spitze abgestutzt oder kaum merklich ausgerandet.
4. Ep.	Lang, zu den seitwärts gezogenen kleinen W.e. geradlinig verlaufend.	In sehr flachen Bogen zu den gut markierten W.e. ausgerandet.	Leicht ausgerandet, W.e. stark.
5. W.	Flach.	Breit.	Breit.
6. Augenk.	Breit, kurz und stumpf.	Breit, kurz, leicht zugespitzt.	Breit, kurz, abgerundet.
7. B. d. ♂	Klein, schmal, Hinterteil sehr schmal, M.-Zahn sehr klein, S.-Lappen schmal, Ausbuchtungen tief.	Klein, Hinterteil trotzdem sehr breit, Zähne in gleicher Höhe, alle 3 abgestumpft, Kante leicht doppelbuchtig.	Klein, Hinterteil schmal, M.-Zahn vorspringend, kaum niedriger gestellt, Ausbuchtungen flach.
8. Hschgr.	An den S. dichter, in der M. weitläufig mit tiefen Punkten besetzt.	An den S. sehr spärlich aber stark, in der M. sehr weitläufig und sehr fein punktiert.	An den S. dichter, in der M. sehr fein und weitläufig punktiert, stark glänzend.
9. Ar. app.	Wie <i>O. n. turcestanicus</i> Minck.	Stark vertieft, scharf begrenzt, die Brücke hoch erhaben, glatt.	Wie <i>O. n. turcestanicus</i> Minck.
10. Fid.	Wie <i>O. n. turcestanicus</i> Minck.	Fast glatt, unpunktet, nur die S. und Spitze mit vereinzelten feinen Punkten.	Sehr fein und verworren punktiert, die Doppelreihen nur angedeutet.
11.			Hsch.-V.-Ecken stark lappenartig vorgezogen.

Die geographischen Rassen des Rassenkreises *Oryctes nasicornis* L.

Ich gebe hier keine vollständigen Beschreibungen der einzelnen geographischen Rassen, weil solche innerhalb eines Rassenkreises gar nicht notwendig sind, sondern beschränke mich auf eine Angabe der Unterschiede der benachbarten Rassen. Dabei kann auch die Wiederholung der kleinen Differenzen, die bereits in meinen Vergleichstabellen figurieren, fortfallen.

Die Fundortangaben sind in zwei Teile getrennt. Unter A. gebe ich jene geographischen Daten an, von welchen ich selber Exemplare untersucht habe. Unter B. dagegen die aus der Literatur übernommenen Daten, die unzweifelhaft auf eine bestimmte Rasse zu beziehen sind. Die in der Literatur angegebenen Daten aus Grenzgebieten zwischen einzelnen geographischen Rassen müssen also fortbleiben. Die Angaben mit „?“ bedeuten, daß sie höchstwahrscheinlich richtig, aber noch nicht bewiesen sind.

1. *Oryctes nasicornis nasicornis* L.

Unterscheidet sich von allen benachbarten Rassen: durch den nach vorne etwas verengten Clyp. und durch die sehr flache, oben kaum oder gar nicht begrenzte Ar. app., so daß die Runzeln der Ar. app. mit der Seitenpunktierung der Hschgr. zusammenfließen.

Von *O. n. polonicus* Minck: durch die an den Seiten stärkere, in der Mitte sehr feine, kaum sichtbare Punktierung der Hschgr., sowie weniger starke aber regelmäßigere Punktierung der Fld. Kf. ist entschieden länger und schlanker.

Von *O. n. Ondrejanus* Minck: durch gewölbteren Hsch. (und auch Hinterleib), K.horn des ♂ sieht im Verhältnis zum B. nicht viel höher aus, endlich durch stärkere und regelmäßigere Skulptur der Fld.

Von *O. n. laevigatus* Heer: durch weniger tief ausgerandetes Ep., flachere W. und durch die starke Punktierung der Fld.

Übergangsformen.

1. *O. n. nasicornis* L.-*O. n. polonicus* Minck: m. u.

2. *O. n. nasicornis* L.-*O. n. laevigatus* Heer: Exemplare aus Liesse (Nordfrankreich) und Paris, Clyp. länger und paralleler als bei *O. n. nasicornis* L., aber kürzer als bei *O. n. laevigatus* Heer, Spitzenrand des Clyp. stets merklich ausgerandet. Ep. in ganz flachem Bogen zu den schwach vortretenden W.-Ecken verlaufend. Ar. app. flach, aber

überall begrenzt. Fld. glänzender als bei *O. n. nasicornis* L., aber ebenso dicht punktiert, die Punkte kleiner und weniger tief.

3. *O. n. nasicornis* L.-*O. n. ondrejanus* Minck: m. u.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Göteborg (Schweden), Z. M. B. 4 St.; Stettin, Z. M. M. 2 St.; Wittenberge, Z. M. B. 1 St.; Berlin und Umgebung, Z. M. B. 94 St.; Königs-wusterhausen, Z. M. B. 1 St.; Stadt Brandenburg, STAUD. & BANGH., Verf. 14 St.; Luckenwalde, Z. M. B. 4 St.; Dessau, FREY 2 St.; Magdeburg, Verf. 10 St.; Ilsenburg (Harz), Verf. 2 St.; Mannheim, Z. M. M. 7 St.; Deutschland (ohne nähere Fundortangabe) 46 St.

B. Rostock, Lübeck, Hamburg, Aurich, Westerstede, Hammelwarden, Elsfleth, Scharnbeck, Liliental, Ottersberg, Bremen, Oberneuland, Donnerschwee, Blumental, Delmenhorst, Stuhr, Minden, Bückeburg, Rhaine, Münster, Gütersloh, Paderborn, Lippstadt, Arnsberg, Rijen (Holl.), Weferling, Neu- und Althausleben, Wahlbeck, Hildesheim, Göttingen, Eisleben, Halle, Sonderhausen, Mühlhausen, Kassel, Eisenach, Erfurt, Naumburg, Gera, Allendorf, Alsfeld, Meiningen, Ortenburg, Büdingen, Hanau, Frankfurt, Höchst, Heidelberg, Aschaffenburg, Pottensstein, Erlangen, Wunsiedel (vielleicht *ondrejanus* Minck), Königsberg (Ostpr.) (höchstwahrscheinlich *polonicus* Minck!).

Laut ROETTGEN (1912) fehlt er in der Rheinprovinz (so in Aachen, Ahrweiler, Strausberg, Orten mit viel Gerbereibetrieb!). In Württemberg fehlt er. In Oberbayern ist er bei Passau, Regensburg, München, Landshut beobachtet worden, ich habe kein einziges Exemplar aus diesem Gebiete gesehen, auch in bayrischen Sammlungen ist keins vorhanden. Es wäre möglich, daß in Oberbayern nicht mehr *O. n. nasicornis* L. vorkommt, sondern eine Zwischenform zu *O. n. ondrejanus* Minck (Donaubecken!). In Schweden: Helsing, Schonen, Vermland. — Laut Angaben von MATTHIEN (1859) kommt er in Belgien überall ziemlich häufig vor (diese Population kann eventuell schon Zwischenform zu *O. n. laevigatus* Heer sein!).

Ohne Untersuchung der Objekte läßt sich aus den Angaben der schweizerischen Autoren über das Aussehen und Vorkommen von *O.*-Formen in der Schweiz nichts Abschließendes äußern. Aus den Angaben HEERS 1841 usw. folgt, daß eine dem *O. n. laevigatus* Heer gleiche bis ihm sehr nahestehende Form im warmen Wallis vorkommt (Martigny, Ardon, dem später STIERLIN noch Aigle hinzufügt). Von oberhalb Martigny wird von HEER jedoch *O. n. nasicornis* angegeben (Sitten), d. h. eine auf den Flügeldecken punktierte Form. Sowohl von HEER wie späterhin von STIERLIN wird *O. n. n.* von Genf, Bern und Basel, aber auch aus dem Kanton Tessin, speziell dann von Locarno angegeben. In Tessin, zumal bei Locarno, würde ich gerade Ausläufer des *O. n. laevigatus* von der Lombardei her erwarten. Bei Genf vermute ich eher diesen als *O. n. n.* Die Fundorte Bern und Basel schließen sich an die elsässischen Fundorte an, schließlich könnte sich auch Genf noch an sie anschließen (über die schweizerische Ebene nach Süden). Da anscheinend alle nordfranzösischen Specimina intermediär zwischen *O. n. n.* und *grypus*-ähnlichen Formen stehen, da ferner die Kommunikationsstelle zwischen diesen beiden Formen nur im äußersten Nordwesten Frankreichs über Belgien nach

Holland und von dort nach Münster in Westfalen bis Oldenburg (sicher reine *O. n. n.*) hinüberläuft, da er im nichtrheinischen Baden, in Württemberg, im linksrheinischen Teil des Deutschen Reichs, wie im ganzen Rheinlande, überhaupt fehlt, so vermute ich, daß die aus der Schweiz als *O. n. n.* angegebenen Formen (Genf, Bern, Basel) auch zu diesen intermediären Beständen gehören werden.

Aus den Departements Vosges und Elsaß und Lothringen sind folgende Fundorte angegeben: Metz, Epinal, Zabern, Barr, Hagenauer Wald, Straßburg, Jarville und La Malgrange (anscheinend also Verbindungsglied zu den belgischen Populationen).

Übergangsformen: Nr. 2: A. LIESSE (N.-Frankreich), Z. M. B., STAUD. & BAUGH., Verf. 14 St.; Paris, FREY 1 St.

B. Epinal (?), Metz (?), Gebweiler (?), Hagenau ?, Straßburg ?

2. *Oryctes nasicornis polonicus* Minck.

Unterscheidet sich von *O. n. nasicornis* L.: Gestalt gedrungener, breiter und kürzer, Clyp. vorn merklich ausgerandet, die S. mehr parallel, Ep. stärker ausgerandet (nicht flach geradlinig zu den W.-Ecken verlaufend). W.-Ecken stärker vortretend, W. breiter, S.-Zähne des B. breiter, M.-Zahn weniger spitzig, Ar. app. an der oberen Grenze schwach, aber deutlich begrenzt, Hschgr. dicht punktiert, Fld.-Skulptur etwas stärker und dichter.

Von *O. n. holdhausi* Minck durch die stark punktierten Fld. leicht zu unterscheiden.

Von *O. n. ondrejanus* Minck durch breiteren und kürzeren Clyp., etwas tiefer liegende und stärker begrenzte Ar. app., tiefer gestellten M.-Zahn des B. und viel stärkere Punktierung des Hsch. und der Fld.

Von *O. n. chersonensis* Minck durch normal gebildete V.-Schienen und stärkere Punktierung des Hsch. und der Fld.

Übergangsformen.

1. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. nasicornis* L.: m. u.

2. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. ondrejanus* Minck: 2 Exemplare aus Reichtal (Schlesien) zeigen Elemente von *O. n. ondrejanus* Minck, indem sie einen längeren, ganz parallelseitigen Clyp. und viel feiner punktierte Fld. besitzen. Im übrigen stimmen sie mit *O. n. polonicus* Minck überein.

3. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. holdhausi* Minck: Sind kaum zu erwarten, da die Karpaten eine natürliche und beinahe unüberwindliche Grenze zwischen den beiden Formen bilden.

4. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. kuntzeni* Minck: m. u.

5. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. latipennis* Mots.: Pjatigorsk, wahrscheinlich auch Armavir und Georgijevssk; Clyp. und Ep. nähern sich

der Form des *O. n. polonicus* Minck, im übrigen wie *O. n. latipennis* Mots. (steht diesem viel näher).

6. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. punctipennis* Mots.: m. u.

7. *O. n. polonicus* Minck-*O. n. chersonensis* Minck: Petropawlowka (Ukraine), Clyp.-, Ep.- und Körperform zwischen beiden Formen: M. der Hschgr. nur sehr weitläufig, Fld. sehr fein- wie *O. n. chersonensis* Minck punktiert, V.-Schienen nicht oder kaum erweitert.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Wezkukkul (Kurland, südöstlich von Riga), Z. M. B. 2 St.; Wilna, Z. M. B. 2 St.; Kozlova Ruda (südöstlich von Wilna), Z. M. B. 3 St.; Grodno, STAUD. & BANGH., Verf. 32 St.; Lesnaja (b. Baranowitschi), Z. M. B. 2 St.; Manevici, Verf. 1 St.; Bolechov (Galizien), Z. M. B. 3 St.; Bajan (Bukowina), FREY 1 St.; Kasan (Rußland), N. M. Bp. 1 St.; Saratow, Z. M. B. 3 St.; Sarepta, Z. M. B., Verf. 2 St.; Tschernj-Jar (Wolga), 17 St.

B. Peterhof und Duderhof (bei St. Petersburg), Woronje, Riga, Baranowitschi, Brest, Janowka, Tschernjachow, Wolocsisk, Werhovec, Jampol, Wilkow, Smjelo, Kiew, Glink, Kirikowa, Borissowka, Zaharkow, Starodub, Jaremino, Witebsk, Rshow, Jaroslav, Kostrema, Gremjetschevo, Moskau, Ranenburg, Jeber, Slavjansk, Olginsk, Nolinsk, Urshum, Malmysch, Belebej, Baranovsk, Pade, Astrachan, Omsk? (Daten von SEMENOV & MEDVEDEV).

Übergangsformen: A. Nr. 2. Reichtal (Schlesien), Z. M. B. 2 St.

Nr. 5. Pjatigorsk (Kaukasus), Z. M. B. 6 St.

Nr. 7. Petropawlowka (Ukraine), Z. M. B. 7 St.

Wegen Mangels an Material war ich nicht imstande die Grenzen dieser Rasse nach Osten festzustellen. Die Angaben SEMENOWS und MEDVEDEVS beziehen sich auf „*O. nasicornis* L.“ Sie unterscheiden die verschiedenen geographischen Rassen überhaupt nicht, obwohl diese sehr gut auseinanderzuhalten sind. Die Fundortangaben der obigen Autoren gelten also für *O. n. polonicus* Minck, *O. n. chersonensis* Minck und eventuell für eine neue geographische Rasse, die im asiatischen Rußland, jenseits des Ural-Gebirges, einheimisch sein dürfte. Es ist wenig wahrscheinlich, daß die Omsker Form vollständig mit *O. n. polonicus* Minck identisch sein sollte.

3. *Oryctes nasicornis chersonensis* Minck.

Unterscheidet sich von *O. n. polonicus* Minck durch breitere und stärkere Vorderschienen, an der Basis leicht eingeschnürten, nach vorne ein wenig erweiterten Clyp., feinere Punktierung des Hsch. und der Fld.

Von *O. n. latipennis* Motsch. durch schlankere Gestalt, flacher ausgerandetes Ep., kleinere Wangenecken, schmale W., kleineren B.

(Hinterteil schmaler), glatte, kaum punktierte Hschgr., schwächer begrenzte Ar. app., feiner punktierte Fld. und breitere Vorderschienen.

Übergangsformen.

1. *O. n. chersonensis* Minck-*O. n. polonicus* Minck: Siehe dort.
2. *O. n. chersonensis* Minck-*O. n. latipennis* Mots.: Tuapse, Vorderschienen verbreitert; Punktierung der Fld. zwischen der beider Rassen; im übrigen wie *O. n. latipennis* Mots.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Cherson, Z. M. B., STAUD. & BANGH., Verf. 15 St.; Wossnessensk (Prov. Cherson), Z. M. B. 2 St.; Sebastopol (Krim), Z. M. B. 3 St.

B. Eupatoria, Simpheropol, Alushta, Alupka, Jalta, Aljma, Beljbek Muhalatka, Semidvorje, Tausan-basar, Kertsch.

Übergangsformen: A. Nr. 1. Petropawlowka (Ukraine), Z. M. B. 7 St. Nr. 2. Tuapse (am Schwarzen Meer), Z. M. B. 8 St.

Diese Rasse hat ein verhältnismäßig enges Verbreitungsgebiet und ist von *O. n. polonicus* Minck stark umgeben. Darum müssen in dem Grenzgebiet sehr häufig Übergangsformen auftreten, die bald zu *O. n. polonicus* Minck, bald zu *O. n. chersonensis* Minck näherstehen. Die Exemplare aus der Provinz Cherson und Krim besitzen aber einheitlich die von MINCK angegebenen Merkmale, so daß diese Form als eine selbständige geographische Rasse anzusehen ist.

4. *Oryctes nasicornis ondrejanus* Minck.

Unterscheidet sich von allen Nachbarrassen durch die flachere Körperform. Wenn man diese Tiere von der Seite betrachtet, fällt sofort auf, daß der abfallende Teil des Hsch. bei den ♂♂ sehr flach zum V.-Rand hinab läuft, der B. ziemlich niedrig ist; und darum sieht das Horn der gut entwickelten ♂♂ bedeutend höher aus, als es bei seinen Nachbarn der Fall ist. Das Horn überragt mächtig den B.

Von *O. n. nasicornis* L.: Clyp. schmaler, paralleler, vorn ziemlich tief ausgerandet (auch tiefer als bei *O. n. polonicus* Minck); die 3 Zähne des B. in gleicher Höhe, M.-Zahn etwas nach oben gerichtet; Ar. app. sehr flach, die Grenzen oben kaum bemerkbar. Die Punktierung der Fld. ist viel feiner und auch weitläufiger, die Doppelreihen sind kaum erkennbar. Den MINCKschen Unterschied — daß die Endzacken der M.- und H.-Schienen länger und eher nach außen gerichtet sein sollen — kann ich nicht bestätigen.

Von *O. n. polonicus* Minck durch längere und schlankere Gestalt, auf gleiche Höhe gestellte B.-Zähne, weniger tiefe Ar. app. und viel feinere und weitläufigere Skulptur des Hsch. und der Fld.

Von *O. n. holdhausi* Minck. durch die lange und schlanke Gestalt, die punktierten Fld., schwach begrenzte, flache Ar. app. leicht zu unterscheiden.

Übergangsformen.

1. *O. n. ondrejanus* Minck-*O. n. polonicus* Minck: Siehe dort.

2. *O. n. ondrejanus* Minck-*O. n. nasicornis* L.: m. u.

2. *O. n. ondrejanus* Minck-*O. n. holdhausi* Minck: a) aus der Umgebung von Wien: Eigenschaften von *O. n. ondrejanus* Minck: Clyp. kurz, die S. etwas parallel vorne weniger ausgerandet. Ep. ziemlich flach zu den gut sichtbaren W.-Ecken verlaufend. Fld. wie bei *O. n. ondrejanus* Minck punktiert, es kommen aber oft auch Exemplare vor, die eine stärkere Skulptur besitzen. Es ist sehr leicht möglich, daß diese starke Punktierung von *O. n. nasicornis* L. her stammt, der bzw. dessen Übergangsformen eventuell an der Donau entlang bis Wien hinunterkommen könnten. In diesem Falle treffen hier drei Rassen zusammen und bilden eine interessante Form. Leider habe ich noch keine Exemplare aus dem Donautal gesehen, die den Beweis für diese Hypothese stellen könnten. Eigenschaften von *O. n. holdhausi* Minck: Form kurz und breit. Ar. app. des ♂ überall gut sichtbar begrenzt. Hsch. hoch gewölbt, abfallender Teil steil, das Horn sieht nicht so hoch aus wie bei *O. n. ondrejanus* Minck.

b) Exemplare aus Lundenburg (Böhmen) bilden ebenfalls einen Übergang zu *O. n. holdhausi* Minck, indem ihre Körperform gestreckt, Ep. flach und der B. weniger hoch ist, daher sieht das Kopfhorn der ♂♂ auch verhältnismäßig höher aus. Fld. sehr wenig punktiert. Im übrigen stimmen sie mit *O. n. holdhausi* Minck überein.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Prag, Z. M. B., STAUD. & BANGH., Verf., 30 St.; Sudeten, Pag. 1 St.; Böhmen, N. M. Bp. 10 St.; Moravia, N. M. Bp. 1 St.

Übergangsformen: Nr. 1. Reichtal (Schlesien), Z. M. B. 2 St.¹⁾.

Nr. 3. Wien und Umgebung, Z. M. B., STAUD. & BANGH., WINKL., N. M. Bp., N. M. W., Verf. 52 St.; Lundenburg, Z. M. B., N. M. W., Verf. 20 St.

¹⁾ Es sind das die einzigen Stücke aus Pr. Schlesien, die ich gesehen habe, die also ausgerechnet einer intermediären Form angehören. So war es unmöglich, die über das Vorkommen der Art in dieser Provinz existierenden guten Angaben auszuwerten, so z. B. die Grenzen zwischen den 3 Rassen *O. n. ondrejanus*, *O. n. polonicus* und *O. n. nasicornis* zu fixieren, die innerhalb Schlesiens verlaufen können.

5. *Oryctes nasicornis grypus* Ill.

Unterscheidet sich von *O. n. laevigatus* Heer durch nach vorne stärker verbreiterten und an der Spitze tiefer ausgerandeten Clyp., stärker entwickelte W.-Ecken, breitere W. und erhabene, glatte Brücke.

Von *O. n. prolixus* Wall. durch viel tiefer ausgerandetes Ep., unpunktierte, glatte Hschgr., sowie durch die erhabene glatte Brücke.

Übergangsformen.

1. *O. n. grypus* Ill.-*O. n. laevigatus* Heer: die Exemplare aus Mallorca weisen Merkmale von beiden Rassen auf, usw. Clyp., Kopfform und Fld. wie bei *laevigatus* Heer, die übrigen Teile wie bei *O. n. grypus* Ill. Die Merkmale sind nie extrem ausgebildet. Die Stücke aus Sizilien (= *siculus* Koll.), Corsica und Sardinien ebenfalls, indem sie einen Clyp. mit kaum eingeschnürter Basis und wenig verbreitertem V.-Stück, doch ziemlich stark ausgerandeten V.-Rand besitzen. Der Kopf ist nicht so kurz wie bei *O. n. grypus* Ill., die Brücke meist stark erhaben und glatt. Diese Kennzeichen sind individuell auch verschieden ausgebildet, so daß in diesem Falle keinesfalls eine selbständige und konstante geographische Rasse angenommen werden kann. Die Exemplare aus Bordeaux stehen dem *laevigatus* Heer sehr nahe, aber besitzen auch Merkmale von *O. n. grypus* Ill., indem ihr Clyp. sehr tief ausgerandet, Ep. gerader und die Gestalt etwas kürzer und breiter ist.

2. *O. n. grypus* Ill.-*O. n. prolixus* Woll.: ist sehr unwahrscheinlich.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. San Martino (Port.), PAG. 2 St.; Lusitanien, Z. M. B. 2 St.; Spanien, Z. M. B., Verf. 2 St.; Madrid, Z. M. B. 1 St.; Solsona, Z. M. B. 1 St.; Mongat (bei Barcelona), FREY, Z. M. B. 7 St.; Marokko, Z. M. B. 2 St.; Algier, Z. M. B., N. M. Bp. 4 St.; Ain Draham, Kroumirie (Tunis), Z. M. B. 6 St.

B. Coimbra, Algarve, Philippeville, Navarra, Zaragoza, Logroño, Lerida, Gerona, Salamanca, Ciudad Real, Valencia, Alicante, Cadiz, Walldemosa, Menorca.

Übergangsform: Nr. 1. A. Mallorca (Balearn), Z. M. B. 5 St.; Corsica, Verf. 1 St.; Sardinien, Z. M. B., Verf. 3 St.; Sizilien (Palermo, Messina, Aetna), Z. M. B., N. M. Bp., N. M. W., Verf. 14 St.; Sta Eufemia (Calabrien), Z. M. B., N. M. W., STAUD. & BANGH., Verf. 8 St.; Bordeaux, Z. M. M. 10 St.

B. Ajaccio, Bocognano, Bonifacio, Bastia, Aleria (Deville 1914).

Anmerkung: Die Exemplare aus Tunis, die durch MINCK als *O. grypus v. continuus* beschrieben wurden, sind reine *O. n. grypus* Ill., da die Forzepsbildung und auch die Unterlippenbildung individuell sehr stark variieren und nicht als konstante Kennzeichen angenommen werden können.

6. *Oryctes nasicornis prolixus* Woll.

Unterscheidet sich von seinem einzigen Nachbarn, von *O. n. grypus* Ill. durch das sehr schwach ausgerandete Ep.; stärker punktierte Hschgr., durch die sehr schwach erhabene, mit Runzeln überquerte Brücke, die die Ar. app. vom vorderen Runzelfelde nicht gut trennen kann. Diese heute schon vollständig abgesonderte-Rasse kann, obwohl sie höchstwahrscheinlich keine Übergangsformen aufweist, doch nicht als selbständig angesehen werden, da ihr alle morphologischen Eigenschaften des Rassenkreises *O. nasicornis* L. außerordentlich nahekommen. Sie ist ohne Zweifel das letzte Kettenglied des Rassenkreises *O. nasicornis* L. nach Westen und Süden.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Teneriffa (Kan. Ins.), N. M. Bp. 1 St.; Kanarische Inseln, Z. M. M., FREY 2 St.

7. *Oryctes nasicornis laevigatus* Heer.

Unterscheidet sich von *O. n. nasicornis* L. durch die unpunktierten, glatt polierten Fld. und nach vorne verbreiterten, an der Spitze stark ausgerandeten Clyp.

Von *O. n. holdhausi* Minck durch die vollständig glatt polierten Fld., durch längere und schlankere Körperform, weniger vorgezogene Hsch.-V.-Ecken, flachere W. (wahrscheinlich nicht benachbart).

Von *O. n. kuntzeni* Minck: durch stark und tief ausgerandetes Ep., größere Augen, in gleiche Höhe gestellte B-Zähne. Die Ar. app. ist vom vorderen Runzelfelde nur sehr schwach getrennt, manchmal sogar zusammenfließend, dagegen ist bei *O. n. kuntzeni* Minck die Brücke erhaben, die Ar. app. vom vorderen Runzelfelde gut getrennt.

Von *O. n. grypus* Ill. durch längere und schlankere Gestalt, nach vorne nicht erweiterten, an der Spitze viel weniger ausgerandeten Clyp., stärker vortretende B.-Zähne und tiefe Einbuchtungen.

Übergangsformen.

1. *O. n. laevigatus* Heer-*O. n. grypus* Ill.: s. dort.
2. *O. n. laevigatus* Heer-*O. n. nasicornis* L.: s. dort.
3. *O. n. laevigatus* Heer-*O. n. kuntzeni* Minck: Klausen (S.-Tirol), Fiume, Abazzia: Im allgemeinen mit *O. n. laevigatus* Heer übereinstimmend, aber Ep. etwas flacher und länger, M.-Zahn des B. etwas niedriger eingefügt und die Fld. kaum merklich punktiert. (Diese Punktierung ist oft stärker, als bei *O. n. kuntzeni* Minck gewöhnlich der

Fall ist. Es wäre noch zu erforschen, welche Form in M.-Österreich lebt, da es nicht ausgeschlossen ist, daß dort eine besondere, stärker punktierte geographische Rasse zum Vorschein käme. Damit wären auch die punktierten Formen aus Wien klargelegt [s. auch Übergangsform: *O. n. ondrejanus* Minck-*O. n. holdhausi* Minck!]). Ich hoffe, diese Frage so bald als möglich zu klären.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Le Beausset (S.-Frankr.), Verf. 2 St.; Var (S.-Frankr.). Z. M. B., STAUD. & BANGH., Verf. 15 St.; Carcare (Piemonte), Z. M. B. 2 St.; Genova, Z. M. B. 1 St.; Via-Reggio, Verf. 1 St.; Bologna, Z. M. B. 4 St.; Firenze, Z. M. B., N. M. Bp., Verf. 4 St.; Pisa, Z. M. M. 1 St.; Cortona, FREY, Verf. 3 St.; Orvieto, Z. M. B. 2 St.; Napoli, Z. M. B. 1 St.; Capri, Z. M. B. 1 St.; Istria, Z. M. B. 1 St.; Südtirol: Bozen, Waidbruck, Atzwang, Z. M. B., N. M. W., FREY, STAUD. & BANGH., Verf. 44 St.; ohne nähere Angaben: Südfrankreich, Z. M. B. 22 St.; Lombardia, Z. M. B. 1 St.; Italia, verschiedene 9 St.

B. Ardon, Martigny im Wallis (*O. grypus* Ill., HEER 1841). Zahlreiche Fundorte in Aigle, den Departements Bouches d. Rhône, Basses-Alpes, Var, Alpes maritimes, Vaucluse (nach CAILLOL 1905). Im Etschgebiet: Avis, Rovereto, Bihars; im Brentagebiet: Priscuarb.

Übergangsformen: Nr. 1. S. dort.

Nr. 2. S. dort.

Nr. 3. A. Klausen (S.-Tirol), Fiume, Abazzia, Z. M. B., Verf. 11 St.

B. ? Brixen.

8. *Oryctes nasicornis holdhausi* Minck.

Unterscheidet sich von allen seinen Nachbarn durch die kurze, gedrungene, verhältnismäßig breite Körperform.

Von *O. n. ondrejanus* Minck durch gewölbteren Körper, hohen B. (K.-Horn des ♂ überragt den B. nicht so stark), langen, vorn tiefer ausgerandeten Clyp., stark ausgerandetes Ep. und die unpunktierten Fld.

Von *O. n. polonicus* Minck durch die unpunktierten Fld. leicht zu unterscheiden.

Von *O. n. kuntzeni* Minck durch den kurzgebauten Hsch., mächtigen B., kurzes, tief ausgerandetes Ep., stark vorspringende W.-Ecken, auf gleiche Höhe gestellte B.-Zähne und durch die weniger glatten — mit nadelrissigen Kritzeln versehenen — Fld.

(Von *laevigatus* Heer: W. breiter, Hsch.-Ecken stark, lappenartig vorgezogen, Ar. app. von dem vorderen Runzelfelde durch eine erhabene, glatte Brücke getrennt und endlich die Fld. nicht so glatt poliert, wie es bei *O. n. laevigatus* Heer der Fall ist. Wohl kaum benachbart.)

Es muß bemerkt werden, daß mitunter Individuen vorkommen, die eine mit freien Augen schwer sichtbare Fld.-Punktierung besitzen; diese Punktierung ist manchmal sogar ziemlich regelmäßig, die Punkte sind aber seicht, nicht nadelstichartig wie bei den echten punktierten Rassen (*O. n. nasicornis* L., *polonicus* Minck usw.). Diese punktierten Exemplare kommen in höher gelegenen Gegenden Nordungarns vor und bilden durch die bereits etwas stärker punktierte Übergangsform (Lundenburg) den Übergang zu *O. n. ondrejanus* Minck. Diese Erscheinung hat mir den ersten Anstoß gegeben, die südlichen unpunkttierten Rassen („*grypus*-Formen“) und die nördlichen punktierten Rassen („*nasicornis*-Formen“) als einen einzigen Rassenkreis zu betrachten.

Übergangsformen.

1. *O. n. holdhausi* Minck-*O. n. ondrejanus* Minck: s. dort.
2. *O. n. holdhausi* Minck-*O. n. polonicus* Minck: fehlt, s. dort.
3. *O. n. holdhausi* Minck-*O. n. laevigatus* Heer: s. dort.
4. *O. n. holdhausi* Minck-*O. n. kuntzeni* Minck: Hier habe ich die meisten Übergangsindividuen gefunden. Von Zágráb (Agram) durch die Fruska-Gora, Bánát (Busiás, Magyar-Bogsán, Hosszuszó und Lugos), Erdély (Siebenbürgen: Radnót, Dicsőszentmárton, Nagyszeben und Brassó) bis nach Rumänien (Rimnicul-Sarat) fand ich Exemplare, die die Merkmale der beiden Rassen in sich vereinigt haben. Sie haben mäßig gedrungene Hsch.- und Körperform, einen ziemlich breiten, aber kurzen B.; Ep. wie bei *O. n. kuntzeni* Minck.

Als Regel ist anzunehmen, daß die Breite der morphologischen Übergangsregion von den biotopischen Übergangsregionen abhängig ist. Die Regionen sind breit, wenn eine biotopische Region langsam und graduell in die andere übergeht. Sie werden dagegen schmal — können sogar auch fehlen —, wenn die Regionen plötzlich (hohe Gebirge, große Wasserflächen) abgeschnitten sind. Im vorliegenden Falle sehen wir, daß die Übergangsindividuen eine ziemlich breite Region einnehmen, nur in Siebenbürgen, wo die hohen Gebirgszüge der Südkarpaten krasse biotopische Gegensätze bilden, wird die Region schmaler. Auch die Exemplare aus den südlichen Gegenden Siebenbürgens und von Rimnicul Sarat (Rumänien) stehen *O. n. holdhausi* Minck sehr nahe, doch besitzen sie auch einige Eigenschaften von *O. n. kuntzeni* Minck (Hsch. etwas länger, Körperform wenig gestreckter und die Fld.-Skulptur erinnert an *O. n. kuntzeni* Minck). Die Einwirkung der südlichen Rasse ist also durch die biotopischen Faktoren der Karpaten gehemmt.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Pozsony (Bratislava), Verf. 1 Ex.; Garamszentkereszt, Nagysalló, Z. M. B., DUDICH 23 St.; Umgebung von Budapest: Balassagyarmat, Szokolya, Szob, Jánospuszta, Nagymaros, Nógrádverőce, Vác, Budapest, Péczel, Máriabeányó, Z. M. B., N. M. Bp., FREY, FODOR, PEREGI, STAUD. & BANGH., Verf. 186 St.; Győr, Esztergom, Visegrád, Piliscsaba, N. M. Bp., FODOR, Verf. 18 St.; Kőszeg, KASZAB 5 St.; Pápa, Székesfehérvár, Tihany, Siófok, Simon-tornya, Pécs, N. M. Bp., LICHTENECKERT, Verf. 14 St.; Losonc, Eger, Felsőtar-kány, Verf. 6 St.; Ungvár, Tállya, Verf. 2 St.; Nyiregyháza, Debrecen, N. M. Bp., FODOR, Verf. 15 St.; Tiszaalpár, Békéscsaba, Félégyháza, Makó, FREY, PEREGI, Verf. 6 St.

Übergangsformen: Nr. 1. S. dort.

A. Nr. 2. Zágráb, Eszék, Frnska-Gora, Verf. 14 St.; Bánát: Hosszúszó, Buziás, Lugos, Magyar-Bogsán, N. M. Bp., Verf. 9 St.; Siebenbürgen: Rachnóth, Dicsőszentmárton, Nagyszeben, Brassó, N. M. Bp., Verf. 10 St.; Rumänien: Rimnicul-Sarat, Z. M. B. 8 St.

B. Hátszeg, Fogaras, Segesvár, Szászrégen, Nagyenyed, Grosspold (PETRI 1912),

9. *Oryctes nasicornis kuntzeni* Minck.

Unterscheidet sich von *O. n. holdhausi* Minck durch den längeren, nach vorn ausgezogenen Hsch. (der Hsch. sieht auch schon deswegen länger aus, weil der weniger mächtige B. weniger Platz einnimmt), längeres, in flachem Bogen zu den wenig vortretenden W.-Ecken verlaufendes Ep., schmalere W. und äußerst feine Punktulierung der Fld.

Von *O. n. polonicus* Minck durch die glatten Fld. sehr leicht zu unterscheiden.

Von *O. n. laevigatus* Heer durch flacheres Ep., gestreckteren Hsch., kleinen B., die erhabene glatte Brücke der Ar. app. und weniger glatt polierte Fld.

Von *O. n. latipennis* Mots. durch den gestreckten Hsch., flachbogenförmig ausgerandetes Ep. und glatte nur minutiös punktulierte Fld.

Übergangsformen.

1. *O. n. kuntzeni* Minck-*O. n. polonicus* Minck: m. u.

2. *O. n. kuntzeni* Minck-*O. n. holdhausi* Minck: s. dort.

3. *O. n. kuntzeni* Minck-*O. n. laevigatus* Heer: s. dort.

4. *O. n. kuntzeni* Minck-*O. n. latipennis* Mots.: m. u., wahrscheinlich

Bitlis.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Dalmatien: Brgat bei Ragusa, Lesina, Zelenika, Knin, Braca, Topla, Z. M. B., N. M. Bp., N. M. W., FREY, PAG., WINKLER, Verf. 21 St.; Krain; Kroat. Grenzgebiet, Wippach, Z. M. B., Verf. 3 St.; Bosnien und Herzego-

vina: Jajce, Zavidovic, Foča, Trebinje, Konjica, Nevesinje, Dolni Hrasno, Metkovic. Z. M. B., N. M. Bp., FREY, WINKLER, Verf. 31 St.; Albanien und Macedonien: Huma, Üsküb, Skutari, Kula-Ljmna, Kruma, Z. M. B., N. M. Bp., N. M. W., WINKLER, Verf. 58 St.; Serbien: Cuprije, Bor, Belgrad, Z. M. B., N. M. W., Verf. 8 St.; Bulgarien: Sofia, Madara, Burgas, Sistov, Stanimaka, Z. M. B., N. M. Bp., N. M. W., FREY, WINKLER, Verf. 19 St.; Rumänien: Bukarest, Barca, Herkulesfürdő, Wallachei, Mehadia, Z. M. B., N. M. Bp., Verf. 8 St.; Griechenland: Creta, Rhodos, Samos, Z. M. B., N. M. Bp., WINKLER, Verf. 15 St.; Türkei: Konstantinopel, Arlem-Dag, Biledjik, Z. M. B., FREY 22 St.; weitere Klein-Asien: Smyrna, Amasia, Eregli, Taurus-Gb., Bulghar-Maden, Albertall, Aleppo, Akbes Syr, Z. M. B., N. M. Bp., N. M. W., Z. M. M., FREY, STAUD. & BANGH., WINKLER, Verf. 66 St.; Cyprus: Larnaka, Verf. 1 St.

Die Übergangsformen s. oben.

10. *Oryctes nasicornis latipennis* Mots.

Unterscheidet sich von allen seinen Nachbarn durch die stark eingestochenen, vereinzelter Punkte der Hschgr.

Von *O. n. chersonensis* Minck durch normal breite V.-Schienen, etwas niedriger gestellten M.-Zahn des B.

Von *O. n. polonicus* Minck durch flacheres Ep., etwas niedriger gestellten M.-Zahn des B. und feinere Punktierung der Fld.

Von *O. n. kuntzeni* Minck durch den kurz gebauten Hsch., flacheres Ep. und besonders durch die stark punktierten Fld. und Hsch.

Von *O. n. hindenburgi* Minck durch weniger gewölbte Fld., schwächere Bewaffnung des ♂ (K.-Horn dünner, an der Spitze zugespitzt, in normalem Bogen nach hinten gerichtet).

Von *O. n. punctipennis* Mots. durch breitere und kürzere Gestalt (auch Hsch.), durch kaum ausgerandete Clyp.-Spitze, nicht vorspringenden M.-Zahn des B. und feinere Punktierung der Fld.

Übergangsformen.

1. *O. n. latipennis* Mots.-*O. n. chersonensis* Minck: s. dort.

2. *O. n. latipennis* Mots.-*O. n. polonicus* Minck: s. dort.

3. *O. n. latipennis* Mots.-*O. n. kuntzeni* Minck: s. dort.

4. *O. n. latipennis* Mots.-*O. n. hindenburgi* Minck: Täbris; Clyp., Ep. und Skulptur wie *O. n. hindenburgi* Minck, sonst wie *O. n. latipennis* Mots.

5. *O. n. latipennis* Mots.-*O. n. punctipennis* Mots.: Mit Bezeichnung „Caucasus or.“ befindet sich ein Exemplar in Sammlung des Z. M. B.; leider ist diese Bezeichnung nicht ausreichend und bezieht sich wahrscheinlich auf die Gegend zwischen dem Wolgadelta und dem nordöstlichen Teil des Kaukasus. Wahrscheinlich hat die Rasse *O. n. puncti-*

pennis Mots. früher die ganze Deltagegend der Wolga bewohnt und erst später ist die Rasse *O. n. polonicus* Minck an der Wolga entlang bis Astrachan (SEM. & MEDV.) vorgedrungen. Es ist aber auch möglich, daß die Exemplare aus Astrachan gar nicht zur Rasse *O. n. polonicus* Minck gehören, sondern auch Übergangsformen zwischen *latipennis* und *punctipennis* sind. Dieses ist schon deswegen sehr leicht möglich, weil SEM. & MEDV. in ihrer Monographie über die russischen *Oryctes* die Rassen der Arten nicht anerkannt haben. — Das einzige Exemplar aus „Caucasus or.“ ist lang, zylindrisch (auch Hsch.); die übrigen Merkmale stehen aber denen von *O. n. latipennis* Mots. bedeutend näher.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Jekaterinodar (8 St.), Maikop-Kuban (4 St.), Bjelwe (6 St.), Tiflis (1 St.), Trhiphohira (1 St.), Achalzich (1 St.), Elisabethopol (4 St.), Eriwan (1 St.), Delishan (2 St.), Araxestal (2 St.), Helenental (1 St.), Lenkoran (8 St.), Talisch (1 St.), Kaukasus (2 St.), Z. M. B., N. M. Bp., FREY, WINKLER, Verf.

B. Teberda, Wladikawkas, Petrovsk, Tkwibuli, Kobuleti, Kubais, Abastuman, Digur, Artwin, Ardamutsch, Bershom, Martkobi, Lagodechi, Bilidshi, Kursumkent, Nucha, Bjanlow, Mugan, Karadonli, Ordubat, Bitlis?

Übergangsformen: Nr. 1.-2.-3. S. dort.

Nr. 4. Täbris, Z. M. B.

Nr. 5. Cauc. or., Z. M. B.

11. *Oryctes nasicornis hindenburgi* Minck.

Unterscheidet sich von allen seinen Nachbarn durch das stumpfspitzige, starke Kopfhorn des ♂, dessen obere Hälfte stark nach hinten gebogen ist.

Von *O. n. latipennis* Mots. durch stärker gewölbte und etwas kürzere Fld., noch feinere Punktierung der Fld. und des Hsch.

Von *O. n. afganistanicus* n. durch kürzere und breitere Körperform, kurzen nach vorn verengten Clyp., tiefliegende, scharf begrenzte Ar. app.

Von *O. n. transcaspicus* n. durch kurze und breite Körper- und Hsch.-Form, nach vorn verengten Clyp., tiefer ausgebuchtetes Ep., großen B. (Hinterteil breit).

Übergangsformen.

1. *O. n. hindenburgi* Minck-*O. n. latipennis* Mots: s. dort.

2. *O. n. hindenburgi* Minck-*O. n. transcaspicus* n: m. u.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Elburs Gb. (Nord-Persien), Z. M. B., FREY, 20 St.; Dörwöghdag, Z. M. B. 12 St.

Übergangsform: Nr. 1. A. Täbris, Z. M. B.

Anmerkung: Typische Exemplare sah ich zwar nur vom Elburs und Dörwöghdag; sie sind aber vermutlich von Täbris über Tehéran, Elburs, Schachrud und Asterabad bis zu den Persisch-Transkaspischen Grenzgebirgen verbreitet, wo die Übergangsformen zu *O. n. transcaspicus* auftreten sollten.

12. *Oryctes nasicornis punctipennis* Mots.

Unterscheidet sich von *O. n. polonicus* Minck durch längere und schlankere Körper- und Hsch.-Form, längeren, nach vorn etwas verbreiterten Clyp., stark vorspringenden M.-Zahn des B., weitläufigere Punktierung der Hschgr. und stärkere W.-Ecken.

Von *O. n. latipennis* Mots. durch längere und schlankere Gestalt, durch stärker ausgerandete Clyp.-Spitze, vorspringenden M.-Zahn des B., durch die fast vollständige Glätte der Mitte der Hschgr., starke und regelmäßige Punktierung der Fld.

Von *O. n. turcestanicus* Minck durch längeren Hsch., längeren, nach vorn verbreiterten, an der Spitze stärker ausgerandeten Clyp., großen B. (Hinterteil breit); Skulptur der Hschgr., erhabene Brücke der Ar. app., gröbere, doch etwas weniger regelmäßige Punktierung der Fld.

Von *O. n. transcaspicus* n. durch schmäleren Clyp., stärker ausgerandetes Ep., kaum angedeutete W.-Ecken, lange und spitzige Augenkiele, großen B. (Hinterteil breit), stark vorspringenden M.-Zahn des B., stark punktierte Fld.

(Von *O. n. edithae* n. durch längere, parallele Gestalt; großen B. [breiten Hinterteil] und starke Fld.-Punktierung.)

Übergangsformen.

1. *O. n. punctipennis* Mots.-*O. n. polonicus* Minck: m. u.
2. *O. n. punctipennis* Mots.-*O. n. latipennis* Mots.: s. dort.
3. *O. n. punctipennis* Mots.-*O. n. turcestanicus* Minck (1 Exemplar aus Serawschan und 9 Exemplare aus Samarkand): Clyp. nach vorn etwas erweitert, W.-Ecken angedeutet, W. breit, Augenkiele lang, spitzig, B. sonst wie *O. n. turcestanicus* Minck. (Borochoro Gb. 8 Ex.): Die Seiten der Hschgr. einheitlich stark und dicht punktiert, sonst wie *O. n. turcestanicus* Minck.

4. *O. n. punctipennis* Mots.-*O. n. transcaspicus* n.: m. u.
 5. *O. n. punctipennis* Mots.-*O. n. edithae* n.: m. u.; zweifelhaft, ob sie überhaupt benachbart sind.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Indersk (nördlich vom Kaspischen Meer), N. M. Bp. 1 St.; Syr Darja, Verf. 2 St.

B. Ufa, Baskiria, Samara, Orenburg, Astrachan, Gurjew, Mangyschlak, Temirsk, Perowsk, Kusstanai, Semipalatinsk?

Übergangsformen: Nr. 2. Kauk. or. Z. M. B. 1 St.

Nr. 3. Serawschan, Samarkand, N. M. Bp. 9 St.; Borocho Gb., WINKLER, Verf. 8 St.

13. *Oryctes nasicornis transcaspicus* n.

Unterscheidet sich von *O. n. hindenburgi* Minck durch längere und schlankere Gestalt, breiten, nach vorn etwas verbreiterten Clyp., flaches Ep., kleinen B. (Hinterteil schmal), etwas stärkere Fld.-Punktierung.

Von *O. n. punctipennis* Mots. durch flacheres, beinahe geradliniges Ep., kürzere, an der Spitze abgestutzte Augenkiele, kleineren B. (Hinterteil schmal), überall weitläufig punktierte Hschgr., tiefe, stark begrenzte Ar. app., viel feiner punktierte Fld.

Von *O. n. turcestanicus* Minck durch den breiten, nach vorn etwas verbreiterten Clyp., kaum sichtbare W.-Ecken, überall scharf begrenzte, tiefere Ar. app., viel feiner punktierte Fld.

(Von *O. n. afganistanicus* n. durch kleineren B., schmales Hinterteil, kleinen, nicht stark vorspringenden M.-Zahn, stärkere Skulptur der Hschgr., tieferliegende Ar. app. und etwas stärkere Skulptur der Fld.)

Type in Sammlung des Verfassers.

Übergangsformen.

1. *O. n. transcaspicus* n.-*O. n. turcestanicus* Minck: Imam-Baba, Amu Darja, Merw: Hsch. kürzer, Fld. stark und regelmäßig punktiert, die Doppelreihen klar, sonst mit *O. n. transcaspicus* übereinstimmend.

2. *O. n. transcaspicus* n.-*O. n. hindenburgi* Minck: m. u.

3. *O. n. transcaspicus* n.-*O. n. punctipennis* Mots.: m. u.

4. (*O. n. transcaspicus* n.-*O. n. afganistanicus* n.: m. u. Zweifelhaft, ob sie überhaupt benachbart sind.)

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Dortkuju (8 St.), Lütfabad (11 St.), Neusaratov (12 St.), Kisil-Arwat (2 St.); WINKLER, Verf.

Übergangsform: Nr. 1. Imam Baba (2 St.), Merw (2 St.), Amu Darja (obere Sandsteppe) (2 St); Z. M. B.

14. *Oryctes nasicornis turcestanicus* Minck.

Unterscheidet sich von *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. durch bedeutend breiteren, parallelseitigen Clyp.

Von *O. n. illigeri* Minck durch kürzeren und breiteren Hsch., kaum angedeutete W.-Ecken, flache W., stärkere Bewaffnung des B., weniger tiefe, an der vorderen Spitze offene Ar. app. und stark punktierte Fld.

Von *O. n. punctipennis* Mots. durch kürzeren Hsch., kürzeren, parallelen, vorn abgestutzten Clyp., kleineren B., an der vorderen Spitze offene Ar. app. und regelmäßige Punktierung der Fld.

Von *O. n. afghanisticus* n. durch etwas bogenförmiger ausge-
randetes Ep., flache W., kleinen B. und starke, regelmäßige Punktierung der Fld.

Von *O. n. transcaspicus* Minck: durch kürzeren Hsch., etwas schmälere, parallelen Clyp., stumpfe Augenkiele, stärkere Punktierung der Hschgr., weniger tiefe, an der vorderen Spitze offene Ar. app. und stärkere, regelmäßige Punktierung der Fld.

(Von *O. n. edithae* n. durch längere und schmalere Gestalt, kürzeren Hsch., nur angedeutete W.-Ecken, flache W. und starke regelmäßige Punktierung der Fld.)

Übergangsformen.

1. *O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. przewalskii* Sem. & Medv.: Von Kashgar nordwärts bis hinein ins Ak-su Tal (Tian-shan) kommen Übergangsexemplare vor, die an den einzelnen Kopfteilen die M.-Form bilden und meistens doch noch den *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. näherstehen.

2. *O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. illigeri* Minck: m. u.

3. *O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. punctipennis* Mots.: s. dort.

4. *O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. afghanisticus* n.: m. u.

5. *O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. transcaspicus* n.: s. dort.

6. (*O. n. turcestanicus* Minck-*O. n. edithae* n.: m. u.; zweifelhaft, ob sie überhaupt benachbart sind.)

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Fergana, Taschkent, Kokand, Osch, Z. M. B., STAUD. & BANGH., WINKLER, Verf. 48 St.; Buchara: Mts. Hissar, Karategin, Gb. Peter d. Gr., Alai, Transalai, Ost-Buchara, Jakatut, Tschitschantan, Baldshuan; Z. M. B., STAUD. & BANGH., WINKLER, Verf. 67 St.; Djarkent, Semijretschensk, Kuldsha (mont. bor.), Obere Ili-Tal, Kysil, Thian-Shan, Wjernyi, Narynsk, Chan-Tengri, Z. M. B., N. M. Bp., Z. M. M., STAUD. & BANGH., WINKLER, Verf. 92 St.

B. Fergana: Namangan, Andidshan, Margelan; Kara-bulak; O. Buchara: Darwas, Kala, Roschan.

Übergangsformen: Nr. 1. Kashgar, Ak-su-Tal (südlich, an der Wüste), Z. M. B., Verf. 17 St.

Nr. 3. S. dort.

15. *Oryctes nasicornis afganisticus* n.

Unterscheidet sich von *O. n. hindenburgi* Minck durch längere und schlankere Gestalt, breiten, langen, parallelseitigen Clyp. (an der Spitze ausgerandet, aufgebogen), geradeliniges Ep., seichte aber gut begrenzte Ar. app. und gleichmäßig gebogenes K.-Horn.

Von *O. n. turcestanicus* Minck durch längeren Hsch., geradliniges Ep., starke, seitwärts gebogene W.-Ecken, mächtigen B. (Hinterteil breit), stark vortretenden M.-Zahn (Zähne in gleiche Höhe gestellt), durch die erhabene Brücke der Ar. app. und sehr feine, verworrene Punktierung der Fld.

Von *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. durch den breiten Clyp. und glänzende, sehr fein punktierte Fld. sehr leicht zu unterscheiden.

Von *O. n. illigeri* Minck durch den an der Spitze merklich ausgerandeten Clyp., ganz geradeliniges Ep., an der Spitze abgerundete Augenkiele, breitere W., etwas stärker entwickelte Bewaffnung des B., seichte, doch gut begrenzte Ar. app. und etwas stärker ausgeprägte Punktierung der Fld.

Type in Sammlung des Verfassers.

Übergangsformen.

Wegen Mangels an Material ist es mir bis jetzt noch nicht gelungen, solche ausfindig zu machen.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Paghman Gb. bei Kabul; Kuschik, Z. M. B., STAUD. & BANGH., Verf. 8 St.

16. *Oryctes nasicornis przewalskii* Sem. u. Medv.

Unterscheidet sich von allen benachbarten Rassen durch den auffallend schmalen und deshalb auch relativ sehr langen Clyp., dessen Spitze beträchtlich ausgerandet ist.

Von *O. n. turcestanicus* Minck durch das geradelinige Ep. und seitwärts ausgerandete W.-Ecken.

Von *O. n. illigeri* Minck durch kürzeren Hsch., geradliniges Ep., flache W., abgerundete Augenkiele, sehr schmalen Hinterteil des Hsch., an der vorderen Spitze offene Ar. app. und starke, regelmäßige punktierte Fld.

Von *O. n. edithae* n. durch schlankere und längere Gestalt, flache W., entschieden niedriger eingefügten, nicht vorspringenden M.-Zahn des B. und starke, regelmäßige Punktierung der Fld.

Übergangsformen.

1. *O. n. przewalskii* Sem. & Medv.-*O. n. turcestanicus* Minck: s. dort.
2. *O. n. przewalskii* Sem. & Medv.-*O. n. illigeri* Minck: m. u.
3. *O. n. przewalskii* Sem. & Medv.-*O. n. edithae* n.: s. dort.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Chotan, Tschichira, Sampula, Lob-nor, Z. M. B., STAUD. & BANGH., WINKLER, Verf. 105 St.

B. Jangi-hissar, Jarkent, Kiljang, Save, Pjalma, Nija, Karija.

Übergangsformen: A. Nr. 1. Kashgar, Ak-Su-Wüste und südliches Ak-Su-Tal (s. dort).

Nr. 3. Karlyk Tag, WINKLER, Verf. 8 St.

17. *Oryctes nasicornis illigeri* Minck.

Unterscheidet sich von *O. n. afganistanicus* n. durch den an der Spitze gerade abgestutzten, sogar manchmal bogenförmig erweiterten Clyp., flach gebogene Ep., längere, etwas schmalere, an der Spitze eher zugespitzten Augenkiele, transversal schmalere B. (trotzdem ist aber der Hinterteil sehr breit), nur doppelbuchtig ausgerandete B.-Kante, stark vertiefte, scharf begrenzte Ar. app. und nur an den Seiten und an der Spitze leicht punktierte Fld.

Von *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. durch längeren Hsch., breiten, langen, nach vorn kaum erweiterten, an der Spitze abgestutzten Clyp., flach gebogenes Ep., breite W., etwas mehr zugespitzte Augenkiele, sehr breiten Hinterteil des Hsch., nur doppelbuchtig ausgerandete B.-Kante, stark vertiefte, scharf begrenzte Ar. app. und fast glatte, nur an den Seiten und an der Spitze merklich punktierte Fld.

(Von *O. n. turcestanicus* Minck unter anderem durch die glatten, glänzenden Fld., sowie die stark vertiefte, überall scharf begrenzte Ar. app. und die erhabene Brücke leicht zu unterscheiden.)

Übergangsformen.

Wegen Mangels an Material sind mir diese bis jetzt unbekannt geblieben.

Verbreitung.

Stammrassenform: A. Kashmir Poo, Manali, Lahul, Kuln, Simla, Z. M. B., Verf. 18 St.

18. *Oryctes nasicornis edithae* n.

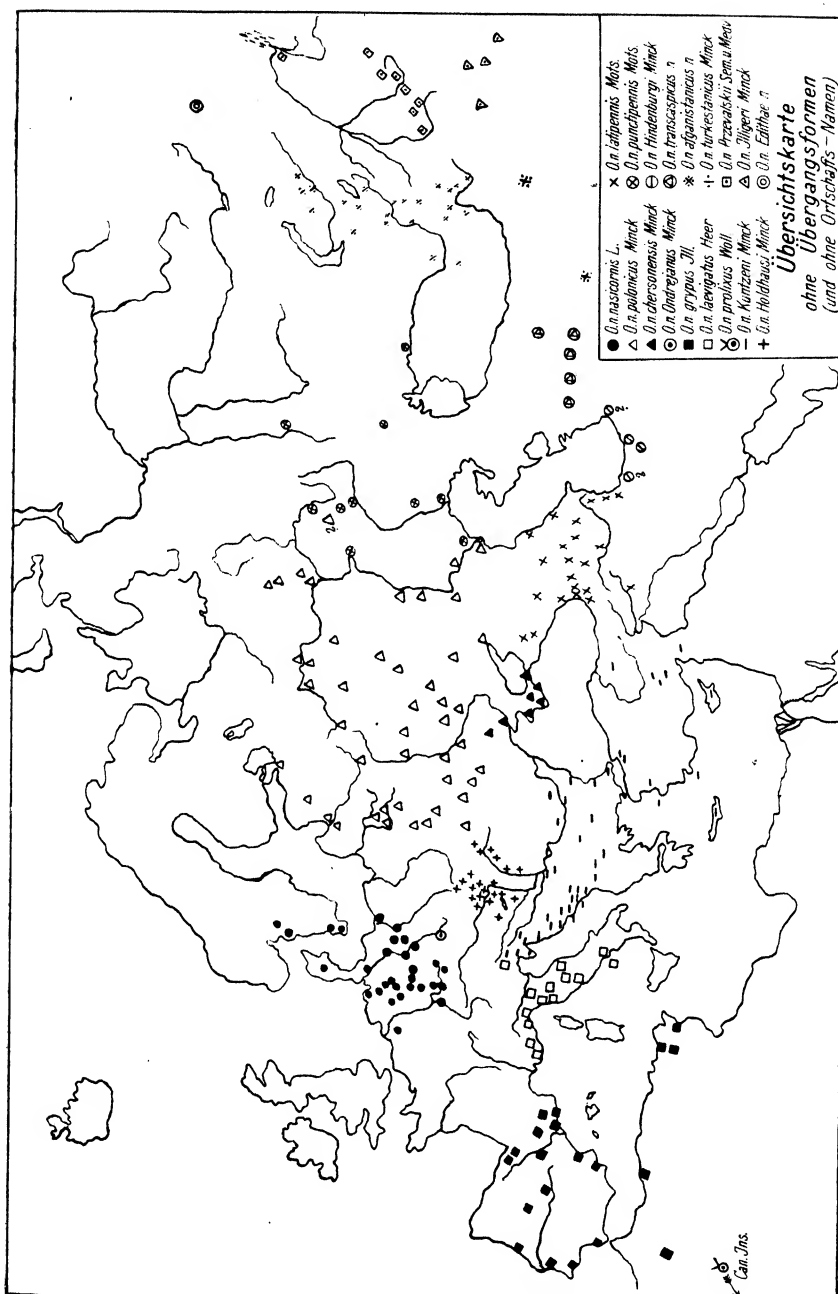
Unterscheidet sich von allen benachbarten Rassen durch die breitere, nach hinten erweiterte und kürzere Körperform, sowie die stark vorgezogenen Hsch.-V.-Ecken.

Von *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. durch den breiten, kurzen, parallelseitigen, an der Spitze abgestutzten Clyp., breite W., M.-Zahn des B. vorspringend und kaum niedriger gestellt, Fld. kaum sichtbar und verworren punktiert.

(Von *O. n. punctipennis* Mots. durch den kleinen B., schmalen Hinterteil, die mit dem vorderen Runzelfelde zusammenhängende Ar. app. und die sehr feine, unregelmäßige Punktierung der Fld.)

(Von *O. n. turcestanicus* Minck durch längeren Hsch., kurzen, an der Spitze abgestutzten Clyp., gut ausgeprägte W.-Ecken, breite W. und fein und verworren punktierten Fld.)

Infolge des zu geringen Materials bin ich noch nicht in der Lage, mir ein ausreichendes Bild von dieser Rasse zu machen. Die geographische Lage spricht aber dafür, daß diese Population eine — von den benachbarten Rassen verschiedene — geographische Rasse bilden muß. Einen stärkeren Beweis dafür liefert die Übergangsform zu *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. Diese Rasse verbreitet sich nach Osten des Altyn-Gebirges entlang bis in die Karlyk-tag-Gegend. Die Exemplare von dort bilden eine sehr gut erkennbare Übergangsform zu meinem *O. n. edithae*, da die Tiere einen sehr schmalen Clyp. und ziemlich stark punktierte Fld. besitzen (wie *O. n. przewalskii* Sem. & Medv.). Die Gestalt ist aber entschieden kürzer, breiter und nach hinten verbreitert mit länger ausgezogenem Hsch., weiter sind auch die W. breiter, als es bei dem typischen *O. n. przewalskii* Sem. & Medv. der Fall ist. Type in Sammlung des Verfassers.



Übergangsformen.

1. *O. n. edithae* n.-*O. n. przewalskii* Sem. & Medv.: s. im Text der Stammrassenform.

2. *O. n. edithae* n.-*O. n. turcestanicus* Minck: m. u.

3. *O. n. edithae* n.-*O. n. punctipennis* Mots.: m. u.

Anmerkung: Nr. 2 und 3 werden kaum existieren, denn *O. n. edithae* stellt kaum etwas anderes dar als den zur selbständigen Rasse gewordenen peripheren Ostzweig von *O. n. przewalskii*.

Verbreitung.

Stammrassenform: Karlyk-Tag, Verf. 4 St.

Übergangsform: Nr. 1. Karlyk-Tag, WINKLER, Verf. 8 St.

Versuch der stammesgeschichtlichen Aufstellung des Rassenkreises *Oryctes nasicornis* L.

Der Zeitpunkt, seitdem unsere Art schon in ihrem Verbreitungsgebiet vorhanden gewesen ist, läßt sich nicht korrekt fixieren. Ich möchte hier noch nicht der Frage nähertreten, welche oder was für eine ehemalige oder gar noch rezent lebende *Oryctes*-Form die Wurzel unserer Art abgegeben hat, einer Frage, die u. U. auch zugleich die Urheimat unserer Species einigermaßen feststellen läßt. Das Vorkommen einer selbständigen Rasse auf den Großen Kanaren läßt aber wohl den Schluß zu, daß vor der Abtrennung dieser Inseln vom afrikanischen Festlande schon *O. n. prolixus* und *O. n. grypus* im wesentlichen so morphologisch existiert haben werden, wie sie heute existieren. Im allgemeinen wird diese Abtrennung in die sarmatische Periode verlegt. Das rezente Verbreitungsbild der glatten Formen (von Persien und Syrien über Anatolien durch das europäische Mediterrangebiet nach Nordafrika und zu den Kanaren hinüber), Formen, die nicht als bloße Kulturfolger, meist sogar als Mulmbewohner auftreten, macht den Eindruck eines schon sehr alten Verbreitungsgebiets, das sich mit den genetisch-geographischen Daten für das Sarmatikum sehr gut in Einklang bringen läßt. Denn damals hatten wir gerade eine absolute Landkontinuität von Persien und Syrien über Anatolien nach der Balkanhalbinsel, in großem Umfange auch über das ägäische Meer hinüber nach Griechenland, von dort nach Italien hinüber und sicher über die Thyrrenis, vielleicht teilweise auch über Sizilien nach Nordafrika hinüber. Man sollte meinen, daß sich bei dieser Konstellation auch die morphologischen Charaktere der Ausgangsform der Art irgend-

wo erhalten haben werden. Daß in dem langen Zeitraum, der seit dem Sarmatikum verflossen ist, in dem es die ungeheuren Klimawechsel des Pleistozäns auch im Mediterrangebiet gegeben hat, Arealverschiebungen, Erweiterungen wie Einschränkungen bis zur zeitweisen vollkommenen Isolation von großen Populationen stattgefunden haben müssen, liegt auf der Hand. Das gegenwärtige Verbreitungsbild ist jedenfalls als ein Produkt der jüngsten Vorzeit anzusehen.

Gehe ich morphologisch vor, so möchte ich glauben, daß wir das Urbild von *O. n.* ungefähr noch in *O. n. hindenburgi* vor uns haben. Damit wäre, nicht mit Sicherheit zwar, aber doch wahrscheinlich der geographische Ausgangspunkt für unsere Art sehr weit nach dem Osten des Mediterrangebiets verlegt. Es ist das weniger merkwürdig, wenn man bedenkt, daß das Verbreitungsgebiet des *O. n. hindenburgi*, der Elbrus, mitten am Nordrande der glatten Gruppen und ungefähr im Herzen des sich westöstlich weithinziehenden Gesamtverbreitungsgebiets der Art überhaupt liegt.

Von den heute in dieser Gegend lebenden Rassen erscheint mir morphologisch als primitivste die Rasse *O. n. hindenburgi* Minck (einfacher Clyp., mächtige Kopfbewaffnung usw.). Man müßte daher diese Rasse als Stammrasse annehmen. Auch die Ausbreitung sämtlicher Rassen auf Grund der gleitenden morphologischen Eigenschaften beweist, daß kein anderer Ausgangspunkt in Frage kommen kann. Außerdem lebt *O. n. hindenburgi* Minck unabhängig vom Menschen als Mulmbewohner im Gegensatz zu vielen Rassen (besonders in Europa und Asien), die beinahe ausschließlich als Kulturfolger erscheinen.

Die Ausbreitung von *O. n. hindenburgi* Minck dürfte in vier Hauptlinien erfolgt sein:

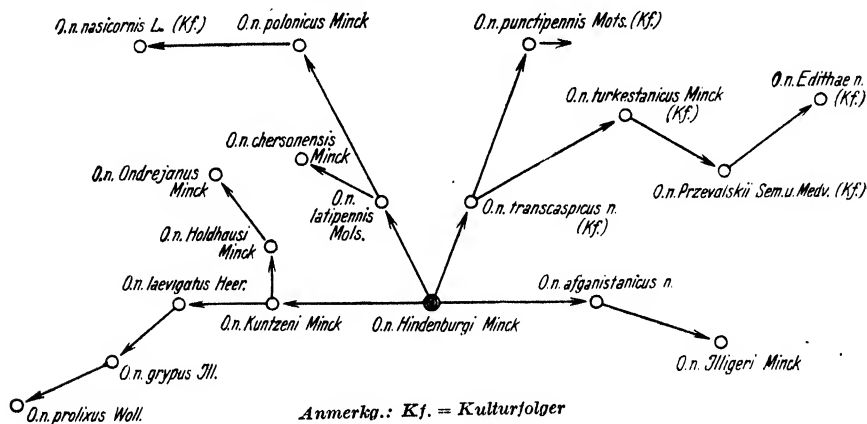
1. nach Norden und von hier nach Westen,
2. nach Norden und von hier nach Osten,
3. nach Südwesten,
4. nach Südosten.

Daraus ergibt sich folgendes Bild von der Ausbreitung und Rassenveränderung:

1. Über den Kaukasus (*O. n. latipennis* Mots.), Eur. Rußland, Polen (*O. n. polonicus* Minck), Deutschland, bis Schweden (*O. n. nasicornis* L.). Eine Abzweigung dieser Linie führt zu *O. n. chersonensis* Minck, wahrscheinlich an der Küste des Schwarzen Meeres entlang von *O. n. latipennis* Mots. ausgehend. — In diesem Falle sehen wir, daß die Fld.-Punktierung graduell stärker wird. Der Clyp. wird breiter und an der Spitze mehr ausgerandet. Da der Clyp. der Rasse *O. n.*

nasicornis L. wieder einfacher (nach vorn verengt) wird, ist es auch sehr leicht möglich, daß diese auf einem anderen Wege (s. später) nach Deutschland gekommen ist.

Schematische stammesgeschichtliche Ausbreitungskarte des Rassenkreises *O. nasicornis* L.



2. Bei dieser Linie ist die Lage am schwierigsten, und ich muß meine endgültige Stellungnahme bis auf weiteres hinausschieben. Es scheint aber, daß die Ausbreitung in dieser Richtung folgendermaßen vorgegangen ist: Von *O. n. hindenburgi* Minck nach Transcaspien (*O. n. transcaspius* n.), von hier ein Teil in das Uralgebiet und weiter gegen Ost-Sibirien, ein anderer Teil über Bucharä, Fergana, Nord-Turkestan und Dsungaria (*O. n. turkestanicus* Minck); weiter über Kashgar, Altyn-Gb., Gobi-Wüste bis Karlyk-tay (*O. n. przewalskii* Sem. & Medv.), wo als Endglied *O. n. edithae* n. auftritt.

3. Von *O. n. hindenburgi* Minck über Klein-Asien, Syrien und Balkan-Halbinsel (*O. n. kuntzeni* Minck); dann Italien und Süd-Frankreich (*O. n. laevigatus* Heer); Spanien, Portugal und Nord-Afrika (*O. n. grypus* Ill.); endlich als Schlußglied die Kanarischen Inseln (*O. n. proluxus* Woll.). Bei dieser Linie ist sehr gut ersichtlich, daß nach Westen zu die Punktierung der Fld. verschwindet und der Clyp. wird graduell nach vorn erweitert und an der Spitze tiefer ausgerandet.

Von *O. n. kuntzeni* Minck gliedert sich *O. n. holdhausi* Minck in Ungarn ab. Diese Richtung setzt sich in Böhmen fort (*O. n. andrejanus* Minck) und geht dann nach Deutschland über (*O. n. nasicornis* L.). Die Fld.-Punktierung wird nach Norden zu immer stärker und das

Clyp. graduell einfacher. Es ist leider noch nicht festzustellen, aus welcher Richtung eigentlich *O. n. nasicornis* L. stammt, weil die Übergangsformen mir bis jetzt unbekannt blieben.

4. Von *O. n. hindenburgi* Minck über Afganistan (*O. n. afganisticus* n.) nach Kaschmir (*O. n. illigeri* Minck): Körperform wird schmaler und länger, Fld.-Punktierung verschwindet.

Ich möchte auch hier meinen aufrichtigsten Dank den Herrn gegenüber zum Ausdruck bringen, die mich in meiner Arbeit mit Material oder Direktiven unterstützt haben. Insbesondere Herrn Prof. Dr. HEINRICH KUNTZEN in Berlin, der mir in jeder Beziehung seine wertvollen Erfahrungen, sowie auch den großen Teil des geprüften Materials gütigst zur Verfügung stellte. Herr Prof. Dr. ENDRE DUDICH und Herr Dr. VILHELM SZÉKESSY haben ebenfalls die Güte gehabt, mir mit ihren wertvollen Ratschlägen zur Seite zu stehen. Das Material wurde von folgenden Instituten und Coleopterologen dankenswerterweise zu meiner Verfügung gestellt: Zoologisches Museum der Universität Berlin, National Museum Budapest, Naturhistorisches Museum Wien, Zoologisches Museum München, Herr GEORG FREY-München, Herr Dr. JENŐ FODOR-Budapest, Herr Dr. ISTVAN PEREGI-Budapest, Herr BANGHAAS-Dresden-Blasewitz, Herr G. PAGANETTI-HUMMLER-Voslau (Österreich), Herr ALBERT WINKLER-Wien, Herr FERENC LICHTENECKERT-Siofok (Ungarn), Herr Dr. GYÖZÖ PEJA-Balassagyarmat (Ungarn), Herr MÁRTON BÁN-Vác (Ungarn).

Abkürzungen.

Ar. app. = Areola apposita (Seitengruben des Halsschildes).

Augenk. = Augenkiele.

Ausb. = Ausbuchtungen der Halsschildkante.

B. = Buckel des Halsschildes.

Clyp. = Clypeus.

Ep. = Epistom.

e. p. = ex parte.

Hschgr. = Halsschildgrube (abfallender Vorderteil des Hsch.).

K. = Kopf.

Kf. = Körperform.

m. u. = mir unbekannt.

n. = *nasicornis* L.

N. M. Bp. = National Museum Budapest.

N. M. W. = Naturhistorisches Hofmuseum Wien.

O. = *Oryctes*.

Pag. = PAGANETTI-HUMMLER, Voslau bei Wien.

Staud. & Bangh. = STAUDINGER & BANGHAAS, Dresden.

Verf. = Verfasser.

W. = Wangen.

W.e. = Wangenecken.

Winkl. = ALBERT WINKLER, Wien.

Z. M. B. = Zoologisches Museum der Universität Berlin.

Z. M. M. = Zoologisches Museum München.

Literatur.

(Die Literatur ist nur soweit aufgenommen, als sie für vorliegende Arbeit verwertbare Daten enthält.)

- Bodemeyer, E. v.:** Dt. entomol. Z. 1916, 111. — **Bourgeois, J.:** Cat. Coléopt. Vosges 4 (1909) 299. — **Brüggemann, F.:** Verz. Käfer Bremen. 1873. S. 488. — **Ders.:** Käfer Oldenburg. 1878. S. 588. — **Fricken, W. v.:** Naturgesch. d. in Deutschld. einh. Käfer. 1885. S. 247. — **Fröhlich, C.:** Fauna Aschaffenburg. 1879. S. 77. — **Fuente, Bol. Soc. ent. Esp. 9** (1926) 161. — **Gerhardt, J.:** Verz. Käfer Schlesien. 1910. — **Grill, C.:** Cat. Col. Scand., Dan., Fenn. 1896. S. 177. — **Heer, O.:** Fauna Col. Helvet. 1841. S. 534. — **Heyden, L. v.:** Käfer v. Nassau u. Frankfurt. 1904. — **Hoppe, D. H.:** Enum. Ins. Elytr. Erlangen 1795. S. 25. — **Jungermann, K.:** 5. I. Ber. naturhist. Ver. Passau. 1863. S. 100. — **Kittel, K.:** Syst. Übers. Käfer Bayern, Regensburg. 1879. S. 54. — **Klasen, F. W.:** Arch. Ver. Nat. Mecklbg. 1858, 161. — **Koltze, W.:** Verz. Käfer Hamburg. 1901. S. 97. — **Koschitzky, v.:** Mitt. Geogr. Ges. Lübeck 1899, 89. — **Kuntzen, H.:** Mitt. Zool. Mus. Berlin 19 (1933). — **Lentz:** Cat. preuß. Käfer. 1879. — **Letzner, K.:** Verz. Käfer Schlesien. 1871. — **Lucas:** Expl. sc. Algier. Hist. Nat. 2. Coléopt. 1849. — **Mähler:** Enum. Coleopt. Heidelberg. 1850. S. 51. — **Minck, P.:** Dt. entomol. Z. 1915. — **Ders.:** Arch. Naturgesch. (A) 82 (1916) Heft 12. — **Oliveira, M. P. de:** Cat. Ins. Portugal, Coleopt. 1895. — **Petri, K.:** Käferfauna Siebenbürgen. 1912. S. 360. — **Rapp, O.:** Käfer Thüringen. 1934. — **Rensch, P.:** Prinzip geogr. Rassenkr. u. Problem d. Artbildung. 1929. — **Ders.:** Kurze Anweisungen f. zool.-syst. Studien. 1934. — **Roettgen, C.:** Verh. Nathist. Ver. Bonn 1912, 335. — **Rosenhauer, W. G.:** Käfer Tyrol. 1847. S. 117. — **Saint Claire-Deville, J.:** Cat. Coléopt. Corse. 1914, S. 489. — **Scherdlin, P.:** Cat. Coléopt. Vosges. 1914, S. 176 u. 1920, S. 127. — **Stierlin, G.:** Fauna Coleopt. Helvet. 1900. S. 642. — **Tenenbaum, S.:** Fauna Coleopt. Palaearkt. 1915. — **Wahnschaffe, M.:** Verz. Käfer Aller. 1883. S. 207. — **Weber, L.:** Abh. Ber. Ver. Naturk. Kassel 48 (1903) 158. — **Westhoff, Fr.:** Käfer Westfalen. 1881. — **Wiepken, C. F.:** Verz. Käfer Oldenburg. 1883. S. 72. — **Wilken, C.:** Käfer-Fauna Hildesheim. 1867. S. 81. — **Zebe, G.:** Stettin. Entomol. Z. 1852, 375.

Zur Kenntnis der Gattung *Porcellio* und über Isopoda-Oniscoidea der Insel Cherso.

60. Isopoden-Aufsatz.

Von

Karl W. Verhoeff, Pasing-München.

(Mit 21 Abbildungen im Text.)

A. Zur Kenntnis der Gattung *Porcellio*.

In der Systematik der zahlreichen, vorwiegend die Mittelmeerländer bewohnenden *Porcellio*-Arten haben die männlichen Charaktere, und zwar die 1. und 2. Pleopoden sowie das 7. Beinpaar bisher keine namhafte Rolle gespielt. BUDDE-LUND und A. DOLLFUS benutzten die männlichen Charaktere gar nicht und das gilt auch für die meisten späteren Autoren. Von mir wurden sie anfangs auch nicht benutzt und erst in neuerer Zeit sind sie herangezogen worden. Ein zusammenhängendes, vergleichendes Studium dieser Organe bei *Porcellio* ist bisher niemals unternommen worden, aber es hat sich um so mehr als notwendig erwiesen, je zahlreicher die bekannten Arten geworden sind und je größer damit die Schwierigkeiten, in die verwandtschaftlichen Verhältnisse einen richtigen Einblick zu gewinnen.

BUDDE-LUND hat bekanntlich in seinem Handbuch die Gattung *Porcellio* noch sehr weit gefaßt. In meinem 10. Isopodenaufsatz „Zur Kenntnis der Porcellioniden, Körnerasseln“, S.-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin 1907, S. 229–281, teilte ich die Gattung *Porcellio* in die Untergattungen *Porcellium* (= *Porcellidium*), *Megepimerio*, *Nasigerio*, *Porcellio* (= *Euporcellio*), *Mesoporcellio* und *Metoponorthus* und gab den größten Artenschlüssel, welcher bisher für *Porcellio* aufgestellt worden ist.

Ein noch bedeutenderer Umschwung in der Systematik der Porcellionen wurde aber dadurch herbeigeführt, daß ich die Trachealsysteme zu einer Grundlage sowohl für die Landasseln im allgemeinen

als auch für die Porcellioniden im besonderen machte. Verwiesen sei auf meinen 22. Aufsatz „zur Kenntnis der Entwicklung der Trachealsysteme und der Untergattungen von *Porcellio* und *Tracheoniscus*“, S.-Ber. Ges. nat. Freunde Berlin Nr. 3, 1917, S. 195–223.

Weitere Porcellioniden-Gruppen wurden aufgestellt in meinem 24. Aufsatz „zur Kenntnis der Ligidien, Porcellioniden und Onisciden“, Arch. Naturgeschichte 82 (1918) 108–169.

Zu *Porcellio* stellen wir heute nur noch Arten mit zwei Paar Trachealsystemen und als Untergattungen dieser veränderten Gattung *Porcellio* kommen in Betracht *Porcellio* s. str., *Haloporcellio*, *Proporcellio*, *Metoponorthus* und *Eoporcellio* (man vgl. im 22. Aufsatz S. 213–215). Im

folgenden beschäftige ich mich allein mit den Arten der Untergattung *Porcellio* s. str. (enthaltend die Sektionen *Porcellio* und *Mesoporcellio*).

Die Arten meiner Sammlung sind nicht alle im männlichen Geschlecht vertreten, so daß ich über einige nichts mitteilen kann. Auch sonst gibt es noch viele Arten, die ich nicht in natura kenne und über deren männliche Organe meistens nichts bekannt ist. In dem nachfolgenden Schlüssel nach den 1. und 2. Pleopoden und dem 7. Beinpaar sind etwa dreißig Arten berücksichtigt worden.

Das 7. Beinpaar des ♂.

In verschiedenen Aufsätzen habe ich bewiesen, daß die Verschieden-

heiten des 7. männlichen Beinpaares bei mehreren Gruppen von Landasseln beträchtliche sind, so namentlich auch bei *Armadillidium* wichtige systematische Merkmale liefern. Bei *Porcellio* ist der systematische Wert des 7. Beinpaares nicht so hoch wie bei jener Gattung, aber doch von namhafter Bedeutung, und zwar besonders hinsichtlich des Carpopodites (Abb. 1–3), welches nach oben mehr oder minder auffallend erweitert sein kann, indem es nach oben vorgewölbt ist oder einen Längsgrat bildet.

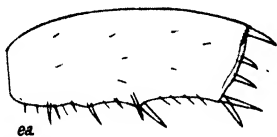


Abb. 1. *Porcellio pictus* B. L.
Carpodit aus dem 7. Beinpaar des ♂.
Seitenansicht, × 56.

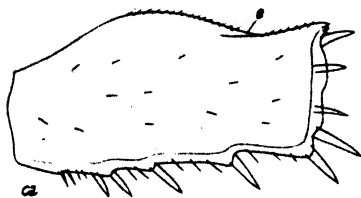


Abb. 2. *Porcellio flavocinctus* B. L.
Dasselbe.

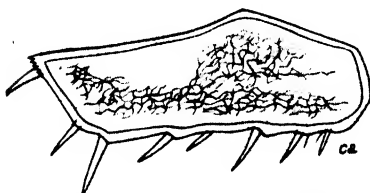


Abb. 3. *P. achilleionensis* Verh.
Dasselbe.

Das Meropodit kommt nur insofern in Betracht, als es von der Seite gesehen oben bald schwächer, bald stärker von grund- nach endwärts erweitert ist, also schwächer oder stärker ansteigt. Größere Unterschiede bemerkt man am Ischiopodit, welches unten gerade verläuft oder ausgebuchtet ist, vor allem aber im Profil von grund- nach endwärts einen verschiedenen Linienlauf anzeigt, bei geringerer oder stärkerer Erweiterung. Anscheinend ist auch der verschiedene Besatz mit Stachelborsten systematisch verwertbar.

Die 1. männlichen Pleopoden.

Wie auch bei den meisten anderen Landasseln liefern die 1. Pleopoden und besonders die 1. Exopodite unter den männlichen Merkmalen systematisch die besten Hilfsmittel. Zum richtigen Verständnis des folgenden Schlüssels sei hinsichtlich der 1. Exopodite folgendes hervor- gehoben.

Als Trachealfeld ist jener Bezirk gemeint, in welchem die Trachealsysteme münden und welcher nach innen abgegrenzt wird durch die Trachealfeldleiste, welche am Außenrande beginnt, einen weiten Bogen beschreibt (*tl*, Abb. 9) und wieder am Außenrande endigt (*e*, Abb. 13). So wird von Trachealfeldrand und Trachealfeldleiste ein mondsichelförmiges Feld begrenzt. Der Endpunkt der Trachealfeldleiste (*e*, Abb. 13) ist besonders wichtig, weil er meistens (nicht immer!) zusammenfällt mit dem Scheitelpunkt eines stumpfen Winkels am Außenrand. Außerdem kommt er in Betracht als entscheidend für die Abgrenzung des Hinterlappens der 1. Exopodite, denn als Basis oder Grenze für diesen Hinterlappen kommt eine (in Abb. 13 eingezeichnete) Linie in Betracht (*b*, *e*), welche durch den Endpunkt der Trachealfeldleiste oder den Winkelscheitelpunkt der Außenbucht geht und auf der Längsachse des Genitalkegels senkrecht steht. Die ganzen Exopodite werden durch eine allerdings nicht bei allen Arten deutliche Längsfurche (*f*, Abb. 13) in einen Innen- und Außenteil abgesetzt, weil beide bald mehr bald weniger einen Winkel gegeneinander bilden, hervorgerufen dadurch, daß der Genitalkegel die Innenteile stärker nach unten drängt als die Außenteile.

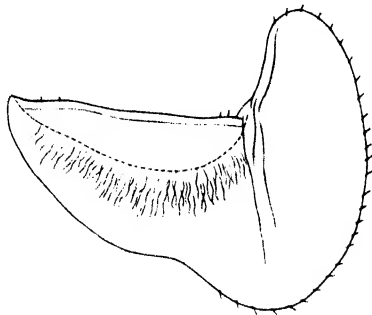


Abb. 4. *Porcellio atticus* Verh.
1. Pleopoden-Exopodit des ♂,
Ansicht von unten, $\times 56$.

Wie man aus den beigegebenen Abbildungen erkennt, ist nicht nur die Gestalt der 1. Exopodite nach den Arten eine recht verschiedene, sondern auch das Größenverhältnis von Trachealfeld und Hinterlappen sowie von Trachealfeld und dem davor gelegenen Außenbezirk, ferner von Hinterlappen und dem übrigen Exopodit. Wie man aus dem Schlüssel ersieht, besteht ein bedeutender Gegensatz bezüglich der Länge der Exopodite im Verhältnis zum Hinterende des Genitalkegels,

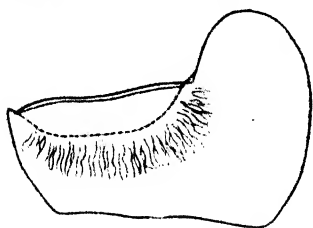


Abb. 5. *Porcellio rupeusor* Verh.
Dasselbe, $\times 56$.

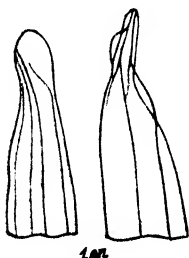


Abb. 6. *Porcellio flavomarginatus* Luc.
Endteil vom 1. Pleopoden.
Endopodit des 3. von unten und
von der Seite gesehen, $\times 125$.

indem es einerseits Arten gibt, bei welchen die Exopodite weit hinter dem Ende jenes zurückbleiben und andererseits solche, bei welchen sie dieses Ende (g. Abb. 9) weit überragen.

Daß dieser bedeutende Gegensatz nicht etwa die Folge von zufällig verschiedener Lage der Exopodite ist, erkennt man leicht aus dem verschiedenen Verhalten der Hinterlappen selbst, denn die wenig vorragenden Exopodite haben vorwiegend kurze und die weit vorragenden längere Hinterlappen. Beispiele für die weit vorragenden Exopodite haben wir in Abb. 9 und 11 und hier sieht man, daß die Hinterlappen bedeutend (fast 2mal) länger sind als an der Basis breit, während bei den wenig vorragenden Exopoditen in Abb. 4, 7, 8, 10, 12 und 13 die Hinterlappen meist überhaupt

nicht länger sind als an der Basis breit, seltener (Abb. 13) ein wenig. Sehr verschieden ist ferner das Längenverhältnis von Trachealfeld und Basis des Hinterlappens. In Abb. 9 erreicht das Trachealfeld die doppelte Länge der Hinterlappenbasis und in Abb. 8 ist umgekehrt die Hinterlappenbasis länger als das Trachealfeld. Große Verschiedenheiten bestehen ferner sowohl hinsichtlich der Pigmentierung der ganzen Pleopoden als auch bezüglich des Vorkommens und der Ausdehnung einer feinen welligzelligen Struktur (Abb. 8), die aber anscheinend niemals in gleicher Weise die ganzen Exopodite auszeichnet.

Was die 1. Endopodite betrifft, so sind sie ganz bedeutend einfacher gebaut als die Exopodite und systematisch viel weniger verwendbar. Es kommen lediglich Unterschiede hinsichtlich der Gestalt des End-

zipfels der 1. Endopodite in Betracht, aber im ganzen sind sie von recht einförmigem Bau.

Die 2. männlichen Pleopoden.

Im Vergleich mit den 1. sind die 2. Pleopoden systematisch nur von nebensächlicher Bedeutung und bisher auch fast gar nicht berücksichtigt worden, zumal eine charakteristische Gestaltung der Endteile, wie sie für die 1. gilt, für die 2. Pleopoden kaum in Betracht kommt. An Unterschieden fehlt es trotzdem auch an den 2. Pleopoden nicht, aber sie

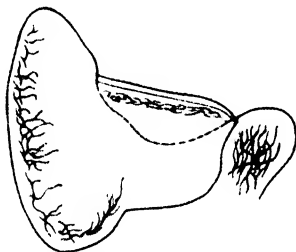


Abb. 7. *Porcellio romanorum* Verh.
1. Pleopoden-Exopodit des ♂.
Ansicht von unten, $\times 56$.

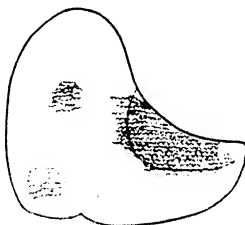


Abb. 8. *Porcellio dispar* Verh.
Dasselbe, $\times 56$.

sind meist so wenig ausgeprägt, daß sie sich nicht leicht verwenden lassen. Am wichtigsten scheinen mir noch folgende Verhältnisse zu sein: Fällt man durch den hinteren (inneren) Endpunkt der Trachealfeldleiste, wie es in Abb. 14 und 15 durch die Linie *li* angegeben wurde, an den 2. Exopoditen eine Senkrechte auf die Basis derselben, dann zeigt diese Trachealfeldsagittale (wie man sie kurz nennen kann) nach den verschiedenen Arten ein recht verschiedenes Verhältnis zur Länge des Trachealfeldes. In den Beispielen Abb. 14 und 15 ist bei *Porcellio tiberianus* (Abb. 15) die Trachealfeldsagittale ungefähr so lang wie das Trachealfeld bei *P. obsoletus*. Dagegen (Abb. 14) ist das Trachealfeld etwa $1\frac{2}{3}$ mal länger als jene Linie. Dementsprechend verschieden (aber nicht so leicht ausdrückbar) ist auch das Längenverhältnis der Außenteile der 2. Exopodite zu ihren Trachealfeldern.

Die systematische Bedeutung der besprochenen männlichen Organe.

Daß die erörterten männlichen Organe systematisch sehr bedeutsam sind, wenn auch im einzelnen in sehr verschiedener Weise, unterliegt keinem Zweifel und wird vor allem durch den folgenden Schlüssel praktisch bewiesen. Die etwaige Vermutung aber, ob sich mit Hilfe dieser Organe eine weitere Einteilung von *Porcellio* in Untergattungen

durchführen lasse, findet durch meine Untersuchungen, wenigstens an den von mir benutzten Arten, keinen Anhalt. Unter den zahlreichen vorkommenden Gegensätzen ist keiner so scharf ausgeprägt, daß er sich subgenerell verwerten läßt.

Der stärkste Gegensatz besteht noch hinsichtlich des Längenverhältnisses von 1. Exopoditen und Genitalkegel und ist im Schlüssel auch gebührend berücksichtigt, aber auch in dieser Hinsicht gibt es

vermittelnde Arten, wie z. B. *Porcellio dispar* Verh. und *achilleionensis* Verh., bei welchen die 1. Exopodite gerade bis zum Ende des Genitalkegels reichen. Ein anderer wichtiger Gegensatz betrifft das Carpopodit des 7. Beinpaares, welches meistens oben gerade begrenzt, bei einer Reihe von Arten aber oben im Bogen oder Winkel kantig vorgezogen ist. Diese beiden auffallendsten Gegensätze aber laufen nicht parallel, denn die obere Carpopoditerweiterung kommt z. B. bei *flavocinctus* vor (Abb. 2), aber unter den Arten, welche diese Auszeichnung besitzen, ist sie die einzige, welche zugleich verlängerte 1. Exopodite besitzt.

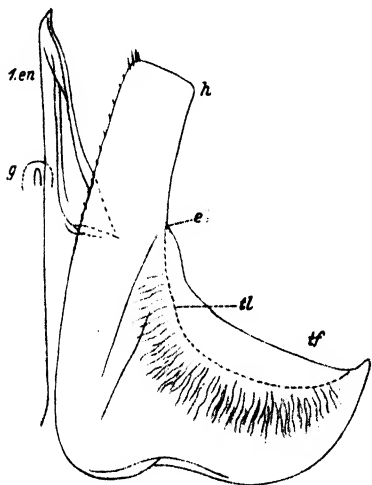


Abb. 9. *Porcellio tripolitanus* Verh.
Rechter 1. Pleopod des ♂ von unten gesehen, g Ende des Genitalkegels, tl Trachealfeld des Exopodit, tl Trachealfeldleiste, e Hinterende derselben, h Hinterlappen des Exopodit, 1.en 1. Endopodit, × 56.

Diese verlängerten 1. Exopodite (Abb. 9 und 11), welche also das

Ende des Genitalkegels beträchtlich überragen, sind unter den von mir berücksichtigten Arten bei den folgenden zu finden: *hoffmannseggii*, *imbutus*, *laevis*, *flavocinctus*, *platysoma*, *ragusae*, *tripolitanus*, *variabilis*. Von ihnen bilden *laevis*, *ragusae*, *flavocinctus* und *imbutus* die von mir als *Mesoporcellio* bezeichnete Sektion, während die vier anderen typische *Porcellio*-Arten vorstellen. Dies bezieht sich vor allem auf die Gestalt des 1. und 2. Pereiontergites. Was aber die Körnelung oder Höckerung des Rückens betrifft, so ist sie bei den genannten Arten meist gut ausgeprägt, nur bei *imbutus* und mehr oder minder vollständig auch bei *laevis* unterdrückt worden.

Ein gut ausgeprägter Mittellappen des Kopfes kommt *hoffmannseggii*, *platysoma* und *tripolitanus* zu, während er bei den anderen Arten fehlt oder nur schwach entwickelt ist.

Aus diesen Gegensätzen zwischen den 8 erwähnten Arten ziehe ich den Schluß, daß die Verlängerung der 1. Exopodite nicht als Ausdruck einer natürlichen Verwandtschaftsgruppe bewertet werden darf, sondern daß sie bei verschiedenen Arten unabhängig voneinander entstanden ist.

Mißlich für die verwandtschaftliche Verwertung der männlichen Merkmale ist vor allem der Umstand, daß sie durchgehends so einfache Bildungen sind, daß sie innerhalb der Gattung, wie schon an dem Beispiel der verlängerten 1. Exopodite gezeigt, bei verschiedenen Arten unabhängig voneinander entstehen konnten. Diese Einfachheit der Bildungen entspricht durchaus unseren Vorstellungen von dem phylogenetisch jungen Bestand der Landasseln.

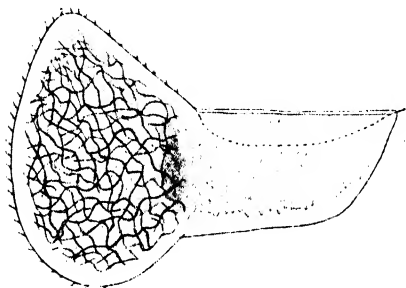


Abb. 10. *Porcellio ficulneus* B. L.
1. Exopodit des ♂, $\times 56$.

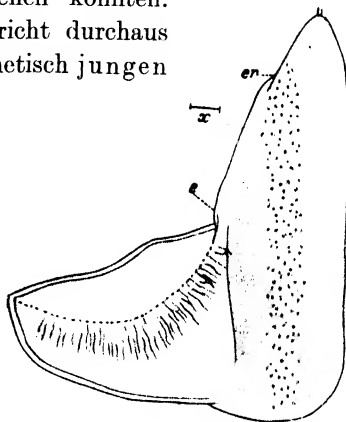


Abb. 11. *P. laevis, trinarcius* Verh.
Dasselbe, x zeigt die Lage des Endes
des Genitalkegels an, $\times 56$.

Betrachten wir dagegen eine phylogenetisch alte Tiergruppe, wie die Diplopoden mit ihren bedeutend komplizierteren Gonopoden, so liegt es auf der Hand, daß Organe, wie z. B. die Kopulationsfüße der Juliden in ihrem höchst verwickelten Bau nur bei unzweifelhaft nahen Verwandten angetroffen werden und solche Gebilde unmöglich unabhängig voneinander entstehen können.

Aus dem Gesagten folgt aber, daß, während wir bei den Diplopoden vielfach die Verwandtschaft allein nach den Gonopoden richtig beurteilen können, bei den Landasseln die verwandtschaftliche Beurteilung allein nach den männlichen Pleopoden nicht immer möglich ist, sondern, daß hier eine Reihe ganz verschiedenartiger Merkmale in Betracht gezogen werden müssen, wenn wir einen richtigen Einblick in die Verwandtschaft gewinnen sollen. Die männlichen Charaktere sind also für deren Beurteilung durchaus nicht belanglos, aber wir können uns nicht auf sie allein verlassen.

Den ersten Anstoß zu diesem *Porcellio*-Studium gab mir der hinsichtlich seiner männlichen Charaktere bisher noch nicht beschriebene *Porcellio rupicursor* Verh. In meinem 10. Aufsatz habe ich ihn im Schlüssel unter J als 40. Art auf S. 261 neben *flavomarginatus* Luc. angeführt. Aber diese beiden Arten sind entschieden nicht näher miteinander verwandt, vielmehr habe ich als einzigen nahen Verwandten

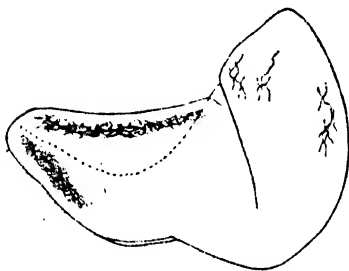


Abb. 12. *Porcellio pujetanus* Verh.
Dasselbe, $\times 56$.

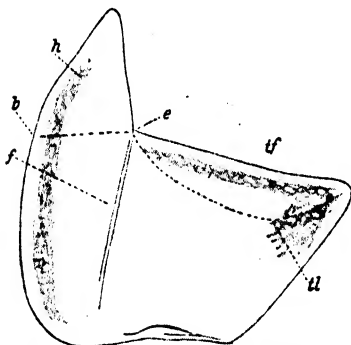


Abb. 13. *Porcellio achilleionensis* Verh.
Dasselbe, $\times 56$.
h Hinterlappen des Exopodit, b e die denselben abgrenzenden Basallinien, f Längsfurche, welche Innen- und Außenabschnitt trennt, $\times 56$.

des *rupicursor* den *narentanus* Verh. festgestellt, den man in meinem Schlüssel S. 251 als 12. Art weit von ihm getrennt findet. Diese Trennung beruht aber darauf, daß *narentanus* zu den am Rücken ungekörnten, *rupicursor* dagegen zu den gekörnten Arten gehört. Als wichtigste Übereinstimmung zwischen beiden Arten muß ich aber das Verhalten der Stirnkante hervorheben, indem dieselbe keinen Mittellappen, sondern eine niedrige Leiste bildet, aber zugleich so nach unten geknickt vorgezogen ist, daß ein stumpfer bis rechter Winkel entsteht. Eine solche Stirnbildung ist bei *Porcellio* ungewöhnlich. Stelle ich nun noch fest, daß beide Arten auch in den männlichen Charakteren fast ganz übereinstimmen und im übrigen Körperbau außer der Körnelung ebenfalls kein auffallender Unterschied besteht, so ist damit die allernächste Verwandtschaft dieser beiden Arten mit Sicherheit erwiesen.

**Schlüssel für *Porcellio*, Untergattung *Porcellio*,
nach den 1. und 2. Pleopoden und dem 7. Beinpaar der Männchen.**

- a) Trachealfeld der 1. Pleopoden-Exopodite in der Mitte tief eingeschnürt (in Abb. 17), 1. Exopodite ohne Längsfurche, die Trachealfeldleiste reicht bis in den Innenteil, Ischiopodit am 7. Beinpaar unten kräftig eingebuchtet und dicht behaart, Carpopodit oben leicht gebogen 1. *scaber* B. L. (Kosmopolitisch.)
(Sehr ähnlich ist *lusitanus* Verh.)
- b) Trachealfeld der 1. Exopodite ohne mittlere Einschnürung . . c, d.

c) Carpopodit am 7. Beinpaar oben in eine abgerundete Rippe erweitert, die aber das distale Viertel ausnimmt, so daß die Erweiterung $\frac{1}{4}$ der Länge vor dem Ende aufhört, verbunden mit einer Absetzung (Abb. 2, e). Die Innenteile der 1. Exopodite reichen nach hinten weit über das Ende des Genitalkegels hinaus.

× Außen- und Innenfeld der 1. Exopodite durch keine deutliche Furche getrennt. Ischiopodit am 7. Beinpaar unten fast gerade streichend 2. *flavocinctus* B. L. (Spanien.)

×× Zwischen Außen- und Innenfeld der 1. Exopodite eine tiefe Längsfurche. Ischiopodit am 7. Beinpaar unten stark gebogen 3. *imbutus* B. L. (Sizilien.)

d) Carpopodit am 7. Beinpaar oben mit oder ohne Erweiterung, im ersteren Falle hört sie aber niemals $\frac{1}{4}$ der Länge vor dem Ende mit einer Absetzung auf e, f.

e) Die Innenteile der 1. Exopodite reichen beträchtlich über das Ende des Genitalkegels hinaus (Abb. 9 u. 11) g, h.

f) Die Innenteile der 1. Exopodite bleiben meistens erheblich hinter dem Ende des Genitalkegels zurück, seltener reichen sie bis zu ihm heran. Der Hinterlappen der 1. Exopodite ist zugleich stets viel kürzer als bei den Arten unter e (Abb. 4, 7, 8, 10, 12, 13) i, k.

g) Die Innenteile der 1. Exopodite sind hinten entweder ausgebuchtet oder schräg abgeschnitten (Abb. 9).

× Hinterlappen am Endrande breit und etwas schräg abgerundet-abgestutzt, aber ohne jede Einbuchtung (Abb. 9)

4. *tripolitanus* Verh. (Tripolis.)

×× Hinterlappen am Endrand mehr oder minder breit eingebuchtet.

△ Diese Einbuchtung ist schwach, die Hinterlappen etwas nach außen gebogen, zwischen Innen- und Außenteil keine deutliche Furche, Hinterlappen mehr als $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit

5. *hoffmannseggi* Bra. (Südwestmediterrän.)

△△ Einbuchtung am Endrand breit, der Hinterlappen kaum nach außen gebogen, zwischen Innen- und Außenteil eine deutliche Längsfurche.

~ Der Hinterlappen ragt nach außen in einen abgerundet-dreieckigen Nebenlappen vor, der Hinterlappen ist $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit

6. *variabilis* Lucas. (Algier, Sizilien, Korsika.)

~~ Hinterlappen außen einfach abgerundet und nur wenig länger als breit

7. *platysoma* Bra. (Algier.)

- h) Die Innenteile der 1. Exopodite sind nach hinten in einen kegelartigen Hinterlappen ausgezogen (Abb. 11).

× Trachealfeld der 1. Exopodite in der Mitte fast stumpfwinkelig eingebuchtet 8. *ragusae* Dollf. (Sizilien.)

×× Trachealfeld der 1. Exopodite in der Mitte ohne Einbuchtung.

△ Am Ende des Trachealfeldes eine einfache Bucht

9. *laevis* B. L. (Kosmopolitisch.)

△△ An diesem Ende eine deutliche Einschnürung

10. *laevis trinacrius* Verh. (Sizilien.)

- i) Die Trachealfeldleiste endet nicht an der äußeren Basis des Hinterlappens der 1. Exopodite, sondern läuft eine gewisse Strecke in denselben hinein.

× Hinterlappen der 1. Exopodite mäßig breit, innen ohne Stachelborsten, Trachealfeld der 2. Exopodite mit einfachem Rande

11. *chuldahensis* Verh. (Palästina.)

×× Hinterlappen der 1. Exopodite sehr breit, innen mit einer Reihe von Stachelborsten, Trachealfeld der 2. Exopodite vor dem Hinterende mit stumpfwinkelig eingeschnürtem Rande

12. *dilatatus* Bra. (Europa.)

- k) Die Trachealfeldleiste endet gerade an der äußeren Basis des Hinterlappens der 1. Exopodite, seltener bleibt sie etwas dahinter zurück (Abb. 10–13) l, m.

- l) Die 1. Endopodite vor dem Ende außen eingebuchtet, wodurch der Endzipfel plötzlich schmaler erscheint (Abb. 6). Das Ende der Trachealfeldleiste der 1. Exopodite bleibt etwas hinter der äußeren Basis des Hinterlappens zurück.

× Carpopodit am 7. Beinpaar oben ganz gerade streichend, Hinterlappen der 1. Exopodite fast halbkreisförmig, Ende der 1. Endopodite einfach abgerundet. An den 2. Exopoditen läuft die Trachealfeldleiste hinten fast senkrecht auf den Rand, Ischiopodit am 7. Beinpaar unten ganz gerade, Meropodit oben in der Grundhälfte langsam ansteigend

13. *flavomarginatus* Luc. (Aegäische Inseln.)

×× Carpopodit am 7. Beinpaar oben gebogen. Hinterlappen der 1. Exopodite dreieckig, Ende der 1. Endopodite in 2 kleine Zipfel gespalten. Ischiopodit 7. Beinpaar unten leicht eingebuchtet, Meropodit oben in der Grundhälfte schnell an-

steigend. An den 2. Exopoditen läuft die Trachealfeldleiste hinten schräg (unter etwa 60°) auf den Rand

14. *montanus* B. L. (S.W.-Deutschland und Westalpen.)

- m) Die 1. Endopodite vor dem Ende ohne Einbuchtung . . . n, o, p.
- n) Carpopodit des 7. Beinpaares im mittleren Drittel entschieden höher als im basalen oder terminalen, im Profil oben abgerundet bis stumpfwinkelig (Abb. 2 und 3) q, r.
- o) Carpopodit des 7. Beinpaares im mittleren Drittel zwar nicht oder unbedeutend höher als im basalen oder terminalen, aber es erscheint trotzdem im Profil oben deutlich gebogen (Abb. 1) s, t.
- p) Carpopodit im mittleren Drittel nicht höher als im basalen oder terminalen, aber es erscheint zugleich im Profil oben ganz gerade u, v.
- q) Carpopodit oben im Profil in stumpfem Winkel vortretend (Abb. 3), 1. Exopodite mit dreieckigen und fast spitzen Hinterlappen (Abb. 13), der Außenrand steil, der Achse des Genitalkegels parallel und zugleich bis zu dessen Ende herausreichend, Hinterlappen außen an der Basis nicht eingeschnürt 15. *achilleionensis* Verh. (Griechenland.)
- r) Carpopodit oben im Profil stets abgerundet, keinen Winkel bildend. Hinterlappen der 1. Exopodite entschieden hinter dem Ende des Genitalkegels zurückbleibend, hinten abgerundet.

× Hinterlappen der 1. Exopodite dreieckig, fast spitz, an der äußeren Basis eingeschnürt, mit winzig welliger Struktur

16. *spinipennis* B. L. (Riviera, Nord- u. Mittel-Italien.)

× × Hinterlappen der 1. Exopodite abgerundet, an der äußeren Basis nicht eingeschnürt.

○ Das Meropodit am 7. Beinpaar erweitert sich im Profil gesehen von grund- nach endwärts ganz allmählich.

△ 1. Pleopoden nicht pigmentiert, der Hinterlappen der 1. Exopodite bleibt glatt

17. *pictus* B. L. (Nord- und Mitteleuropa, nach dem Nordosten der amerik. Union verschleppt.)

△△ 1. Pleopoden mit Masse von Pigmentverzweigungen, Hinterlappen der 1. Exopodite mit wellig-zelliger Struktur

18. *monticolus* Lereb. (Frankreich, Spanien, NW.-Italien.)

○○ Das Meropodit am 7. Beinpaar erweitert sich im Profil gesehen von grund- nach endwärts in der Grundhälfte schnell und in der Endhälfte nur noch wenig.

- △ Carpopodit des 7. Beinpaares knapp vor der Mitte am höchsten. Hinterlappen des 1. Exopodits teilweise mit wabiger Struktur
19. *pyrenaeus* Dollf. (Südfrankreich.)
- △△ Carpopodit des 7. Beinpaares weiter vor der Mitte am höchsten, Hinterlappen ohne wabige Struktur (Abb. 7) 20. *romanorum* Verh. (Mittelitalien.)
- s) Die abgerundet-dreieckigen Hinterlappen der 1. Exopodite sind ganz nach hinten gerichtet, an der äußeren Basis nicht eingeschnürt. Ischiopodit (7. Beinpaar) im Profil oben stumpfwinkelig (Abb. 10)
21. *ficulneus* B. L. (Palästina.)
- t) Hinterlappen der 1. Exopodite nach hinten und außen gedreht (Abb. 12) und hier schräg abgestutzt, an der äußeren Basis etwas eingeschnürt. Ischiopodit im Profil oben bogig
22. *pujetanus* Verh. (Seealpen.)
- u) Zwischen Innen- und Außenteil der 1. Exopodite zeigt sich keine deutliche Furche (Abb. 8) w, x.
- v) Zwischen Innen- und Außenteil ist eine deutliche Längsfurche ausgeprägt (Abb. 4) y, z.
- w) Hinterlappen der 1. Exopodite fast halbkreisförmig (Abb. 8).
× Wabenstruktur des Trachealfeldes greift auf einen Teil des Hinterlappens über. Das Trachealfeld der 2. Exopodite ist etwas kürzer als die durch seinen Endpunkt gelegte Sagittallinie. Ende der 1. Endopodite mit kleiner, nach außen gerichteter Spitze. Außenrand der 1. Exopodite einfach gebogen, ohne Winkel. Ischiopodit am 7. Beinpaar oben im Profil bogig 23. *dispar* Verh. (Portugal.)
- ×× Hinterlappen ganz ohne Wabenstruktur. Trachealfeld der 2. Exopodite ungefähr so lang wie jene Sagittallinie. Ende der 1. Endopodite ohne Spitze. Außenrand der 1. Exopodite mit recht- bis stumpfwinkliger Bucht. Ischiopodit am 7. Beinpaar oben im Profil winkelig.
△ 1. Exopodit außen mit stumpfem Winkel
24. *rupicursor* Verh. (Istrisch-kroatisches Küstengebiet und Quarnero.)
△△ 1. Exopodite außen mit rechtem Winkel
25. *narentanus* Verh. (Narentatal.)
- x) Hinterlappen der 1. Exopodite abgerundet-dreieckig, Hinterlappen ohne Wabenstruktur.

× Trachealfeld der 2. Exopodite ungefähr so lang wie die durch ihren Endpunkt gelegte Sagittallinie (*li*, Abb. 15). Ende der 1. Endopodite innen nur mit schwachen Härchen, außen mit Spitze nach endwärts . . . 26. *tiberianus* Verh. (Palästina.)

×× Trachealfeld der 2. Exopodite entschieden viel länger als die durch ihren Endpunkt gelegte Sagittallinie (Abb. 14). Das Trachealfeld selbst ungewöhnlich schmal und lang. Ende der 1. Endopodite innen mit gebogenem Wimperlappen, außen ohne Spitze (Abb. 16)

27. *obsoletus* B. L. (Hauptsächlich auf der Balkanhalbinsel.)

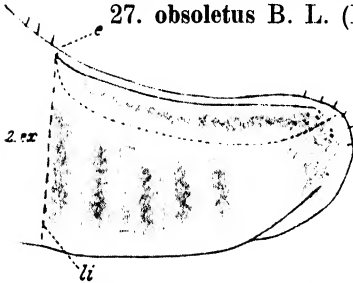


Abb. 14. *Porcellio obsoletus* B. L.
Äußerer Bezirk aus dem 2. Pleopoden-
Exopodit des ♂, Ansicht von unten.
e Ende der Trachealfeldleiste, *li* durch
diesen Endpunkt gelegte Senkrechte
auf den Grundrand, × 56.

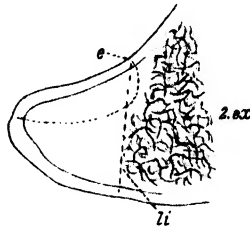


Abb. 15.
Porcellio tiberianus Verh.
Dasselbe, × 56.



Abb. 16.
P. obsoletus B. L.
Endzipfel vom
1. Pleopoden-
Endopodit, An-
sicht von unten,
× 125.

y) Hinterlappen der 1. Exopodite hinten außen breit abgestutzt, davor der Außenrand auf kurzer Strecke der Achse des Genitalkegels parallel, 1. und 2. Pleopoden stark pigmentiert

28. *cribrifer* Verh. (Riviera.)

z) Hinterlappen der 1. Exopodite hinten außen abgerundet.

× Zwischen Innen- und Außenteil der 1. Exopodite keine Furche, der Außenrand stumpfwinkelig eingebuchtet

29. *longicornis* Stein. (Balkanischer Nordwesten.)

×× Zwischen Innen- und Außenteil der 1. Exopodite eine Längsfurche, am Ende des Trachealfeldes der Außenrand eingeschnürt.

○ Hinterlappen der 1. Exopodite außen gerade streichend (Abb. 4), der Achse des Genitalkegels parallel. Carpopodit des 7. Beinpaars oben ganz gerade streichend

30. *atticus* Verh. (Griechenland.)

○○ Hinterlappen der 1. Exopodite außen gebogen. Carpopodit am 7. Beinpaar oben schwach gebogen

31. *lugubris* Koch, B. L. (Frankreich, SW.-Deutschland, Norditalien.)

Phylogenetischer Rückblick auf die männlichen Charaktere von *Porcellio*.

Für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der *Porcellio*-Arten ist es wichtig, daß wir uns über die phylogenetischen Verhältnisse der in Betracht gezogenen männlichen Merkmale eine richtige Vorstellung machen. Es liegt kein Grund vor gegen die Annahme, daß die einfacheren Bildungen auch die phylogenetisch primären vorstellen, und deshalb werden wir die Formen mit kurzen

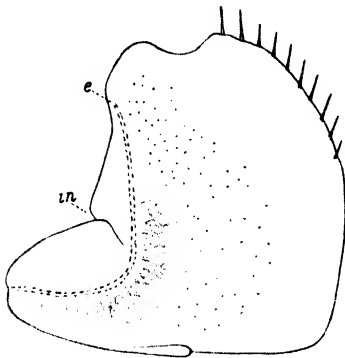


Abb. 17.

Abb. 17 und 18. *P. lusitanus* Verh. (sehr ähnlich *scaber* B. L.). 17. Ein 1. Pleopoden-Exopodit des ♂, Ansicht von unten, *e* Hinterende der Trachealfeldleiste, in Einschnürung des Trachealfeldes, $\times 56$.

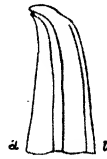


Abb. 18.
Endzipfel vom
1. Pleopoden-
Exopodit des
♂, *i* Innen-,
a Außenrand,
 $\times 125$.

Exopoditen, ohne Längsfurche und ohne Wabenstruktur, mit einfachen, geraden 1. Endopoditen und mit einem oben am Carpopodit nicht erweiterten 7. Beinpaar als die ursprünglicheren betrachten müssen.

Hinsichtlich des sonstigen Körperbaues will ich nur erwähnen, daß die Formen mit möglichst einfachem Hinterrand des 1. und 2. Pereiontergites

und mit einer einfachen niedrigen Kante zwischen den Seitenlappen des Kopfes, also ohne eigentlichen Mittellappen, als die ursprünglicheren zu betrachten sind, und das sind unter den echten *Porcellion*-en die als Sektio *Mesoporcellio* zusammengefaßten Formen, von welchen *laevis* die bekannteste Art ist.

Wenn das eben über die primären Zustände der männlichen Charaktere von *Porcellio* Gesagte richtig ist, dann müssen wir diese einfachen Verhältnisse vor allem bei denjenigen Untergattungen finden, welche als Vorläufer von *Porcellio* s. str. betrachtet werden können und das sind *Proporcellio* und *Eoporcellio*. Bei beiden ist der Hinterrand des 1.-3. Pereiontergites völlig eingebuchtet, verläuft also in einfachem Bogen. Während aber bei *Proporcellio* noch eine Stirnquerleiste ausgebildet ist, fehlt bei *Eoporcellio* auch diese vollständig, ja bei letzterer Untergattung kommen nicht einmal Seitenlappen des Kopfes vor.

Das Nähere über *Eoporcellio* findet man auf S. 222 in meinem 30. Isopodenaufsatz „zur Kenntnis der Landasseln Palästinas“, Arch. Naturgesch. (A) 89 (1923) 5. Heft.

Betrachten wir aber die männlichen Organe von *Proporcellio quadri-
seriatus* Verh. und *Eoporcellio exstinctus* Verh., beide in Palästina
endemisch, dann zeigt sich, daß bei beiden die 1. Pleopodenexopodite
kurz sind, also hinter dem Ende des Genitalkegels weit zurückbleiben,
keine Wabenstruktur und keine Längsfurche besitzen, während die
1. Endopodite gerade und einfach auslaufen, ohne jede besondere Aus-
zeichnung. Am 7. Beinpaar aber verläuft das Carpopodit oben fast
gerade, also ohne Erweiterung, aber bei beiden ist das Ischiopodit
unten etwas eingebuchtet. Die Merkmale dieser Formen sind also eine
Bestätigung für das, was ich oben als primitive Charaktere der
typischen Porcellionen hervorgehoben habe.

Eine besondere Merkwürdigkeit des *Eoporcellio exstinctus* erblicke
ich darin, daß an seinen 1. und 2. Exopoditen der äußere Rand
des Trachealfeldes in der Mitte grubig eingeschnürt ist, also
eine Auszeichnung, in welcher diese Form unter allen im obigen Schlüssel
aufgeführten Arten einzig und allein mit dem *scaber* übereinstimmt.

In dieser Einschnürung des Trachealfeldrandes erblicke ich ein
primitives Merkmal, denn die Trachealsysteme entstehen als Haut-
einstülpungen und jene Einschnürungen sind ein Ausdruck derselben.
Bei den meisten Porcellioniden sind diese Erscheinungen verschwun-
den, weil das gerade Verstreichen des Randes der Trachealfelder als
ein Schutz für die Mündungen der Trachealsysteme bewertet werden
darf.

Fragen wir uns jetzt, welche von den im Schlüssel enthaltenen
Porcellio-Arten als primitivere betrachtet werden können, dann ergibt
sich, daß wir die einfacheren Merkmale, wie ich sie oben zusammen-
gefaßt habe, bei keiner einzigen derselben vereinigt finden.
es ist vielmehr auffallend, daß die vier schon oben als Mesoporcel-
lionen genannten Arten alle verlängerte 1. Exopodite besitzen, wäh-
rend diese Gruppe nach dem einfacheren Verlauf der Hinterränder
des 1. und 2. Tergites und anderen unten besprochenen Merkmalen
sich primitiver verhält als die anderen Arten.

Eine große Rolle in der Systematik der Landasseln spielen be-
kanntlich die Höcker oder Körner des Rückens, nach welchen diese
Familie der Porcellioniden auch Körnerasseln genannt wurde. Ihre
Stärke, Menge und Verteilung ist außerordentlich verschieden und man
muß fragen, ob die glattrückigen oder die gekörnten Arten als primi-
tivere zu betrachten seien.

An und für sich ist das Auftreten von Höckern zweifellos etwas
Sekundäres, denn die Höcker oder Körner sind eine von vornherein

nicht notwendige Verstärkung des Hautskelettes und tatsächlich sehen wir auch, daß die phylogenetisch ursprünglichsten Landasseln die Atracheaten in der Regel glattrückig sind. Auch der primitive, schon genannte *Eoporceilio extinctus* Verh. ist nahezu glattrückig.

Unter den typischen Porcellionen dagegen, und zwar besonders den Arten, welche nach den anderen besprochenen Merkmalen als entschieden sekundäre zu betrachten sind, so die Arten mit kräftig gebuchtetem 1. und 2. Tergit und gut ausgebildetem Mittellappen des Kopfes und Kopflappen überhaupt, also z. B. *scaber*, *dilatatus*, *lusitanus*, *pictus*, *cilicius*, *chuldahensis*, *flavomarginatus*, *violaceus* u. a. findet man durchgehends eine gut ausgeprägte, reichliche Körnelung des Rückens, so daß über dieselbe als eine sekundäre Erscheinung kein Zweifel bestehen kann. Die besondere Ausprägung von Rauhheiten des Rückens in der mannigfaltigsten Weise spielt fraglos eine große Rolle bei der Erkennung von Individuen derselben Art.

Für die systematisch-phylogenetische Bewertung der männlichen Charaktere der Porcellionen ist besonders bedeutsam der Umstand, daß durch sie die enge Verwandtschaft von Arten erwiesen wird, welche in anderen Merkmalen sehr voneinander abweichen, in den männlichen Charakteren aber ganz oder fast ganz miteinander übereinstimmen. In dieser Hinsicht habe ich oben schon *Porcellio rupicursor* und *narentanus* genannt. Ein 2. Beispiel dafür sind *laevis* und *albolineatus* und als ein 3. nenne ich noch *scaber* und *lusitanus* Verh. (Abb. 17 und 18). In den männlichen Charakteren von *scaber* und *lusitanus* ist kaum ein Unterschied festzustellen, aber im Bau der Kopflappen sind diese beiden Arten recht verschieden, bei *lusitanus* sind sie nicht nur größer, sondern es bestehen auch zwischen dem mittleren und den seitlichen Kopflappen stumpfe Winkel, bei *scaber* Buchten, und die großen seitlichen Kopflappen sind bei *lusitanus* abgestutzt. Letztere Art ist auch durch abgerundetes Telson von ersterer unterschieden. *P. lusitanus* ist ein portugiesischer Endemit und die Übereinstimmung von *lusitanus* und *scaber* in den männlichen Organen spricht u. a. dafür, daß als Urheimat des kosmopolitisch gewordenen *scaber* ebenfalls die Pyrenäenhalbinsel betrachtet werden kann.

Porcellio-Schlüssel für beide Geschlechter.

- A. Sektio Porcellio: 1. und 2. Tergit hinten jederseits in einen deutlichen Zipfel ausgezogen.
- B. Sektio Mesoporcellio: 1. und 2. Pereiontergit hinten jederseits nicht in einen Zipfel ausgezogen, der Hinterrand verläuft also

einfach, leicht gebogen, doch kann am 1. (und weniger auch 2.) Tergit jederseits eine mehr oder minder deutliche, seichte Einbuchtung vorkommen.

A. Sectio Porcellio:

- a) Stirnleiste unter rechtem bis stumpfem Winkel geknickt und nach unten vorgezogen.
 - × Rücken mit feiner, aber deutlich ausgeprägter Körnelung
1. *rupicursor* Verh.
 - × × Rücken ohne Körnelung oder doch nur Spuren derselben an den Epimeren 2. *narentanus* Verh.
- b) Stirnleisten entweder einfach gebogen oder mehr oder minder stark in einen Mittellappen erweitert c, d.
- c) Rücken entweder nur an den Epimeren gekörnelt, oder wenn auch in der Rückenmitte Körnelung vorkommt, ist sie spärlich und meistens auch schwach ausgeprägt, niemals kommen am Kopf und 1. Tergit deutlich ausgeprägte Körner in vier oder mehr Querreihen vor e, f.
- d) Rücken stets so reichlich gekörnt, daß am Kopf und 1. Tergit die deutlichen Körner in 4–6 Querreihen stehen, von welchen allerdings meistens nur die hinterste als regelmäßig bezeichnet werden kann p, h.
- e) Stirnleiste einfach, nicht in einen Mittellappen erweitert.
 - × Stirnleiste fast quer ziehend.
 - △ 1. Geißelglied $1\frac{1}{2}$ mal länger als das 2., 4. Antennenglied ohne Zahn, der Raum zwischen Ocellen und dem Endrand der Seitenlappen $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ so lang wie der Ocellenhaufen 3. *tiberianus* Verh.
 - △△ 1. und 2. Geißelglied fast gleich lang, das 4. Antennenglied ohne Zahn. Der Raum¹⁾ zwischen Ocellen und dem Endrand der Seitenlappen ist noch nicht halb so lang wie der Ocellenhaufen . . . 4. *longicornis* Stein²⁾.
 - × × Stirnleiste im Bogen nach unten gekrümmt. 1. Geißelglied $1\frac{1}{2}$ mal länger als das 2. Der Vorraum erreicht $\frac{3}{4}$ der Länge des Ocellenhaufens. 4. Antennenglied am Ende oben und hinten mit einen deutlichen Zahn . . 5. *monticolus* Lereb.

¹⁾ Kurz als Vorraum zu bezeichnen.

²⁾ Hinsichtlich *longicornis*, *quarneranus* m. vgl. man meinen Cherso-Aufsatz!

- f) Stirnleiste in einen Mittellappen mehr oder minder erweitert.
 × Mittellappen viel niedriger als die Seitenlappen.
 △ Telson abgerundet. Mittellappen schwach, dreieckig
 6. *puberulus* Dollf.
 △△ Telson spitz. Mittellappen breit und bogig.
 ~ Seitenlappen des Kopfes größer, der Vorraum so
 lang wie der Ocellenhauten . 7. *pujetanus* Verh.
 ~~~ Seitenlappen kleiner, der Vorraum nur halb so  
 lang wie der Ocellenhauten . . 8. *lugubris* B. L.  
 ×× Mittellappen fast so hoch wie die Seitenlappen, kreisabschnitt-  
 förmig gebogen . . . . . 9. *montanus* B. L.
- g) Mittlerer Kopfklappen in der Mitte unterbrochen oder gespalten.  
 × Unter dem gespaltenen mittleren Kopfklappen findet sich ein  
 Grat, dessen oberes zahnartiges Ende sich gerade unter dem  
 Spalt befindet . . . . . 10. *chuldahensis* Verh.  
 ×× Ein solcher Grat fehlt.  
 △ Die Stirnleiste bildet überhaupt keinen eigentlichen  
 Mittellappen, aber durch zwei paramediane Zapfen  
 erscheint sie gespalten, Telson nicht weiter vorragend  
 als die 5. Pleonopimeren. Höcker des Rückens nicht  
 nur besonders kräftig, sondern auch regelmäßiger  
 gereiht als gewöhnlich . . . . . 11. *barroisi* Dollf.  
 △△ Die Stirnleiste bildet einen gespaltenen Mittellappen  
 infolge eines medianen Einschnittes. Telson etwas über  
 die 5. Pleonopimeren hinausragend. Höcker des Rückens  
 weder besonders stark noch besonders regelmäßig.  
 ~ Telsonfortsatz schmal, mäßig gefurcht, erheblich  
 länger als an der Basis breit. Am Ende des 4. Antennengliedes oben hinten ein kräftiger Zahn  
 12. *deganiensis* Verh.  
 ~~~ Telsonfortsatz breiter, sehr tief gefurcht, wenig  
 länger als an der Basis breit. 4. Antennenglied
 am Ende ohne Zahn . . 13. *hoffmannseggii* Bra.
- h) Mittlerer Kopfklappen in der Mitte ohne Unterbrechung . . i, k.
 i) Stirnleiste entweder ganz einfach, niedrig oder sie bildet doch nur
 einen schwachen Ansatz zu einem Mittellappen l, m.
 k) Statt der Stirnleiste ist ein deutlicher Mittellappen entwickelt,
 der fast immer kreisabschnittförmig gestaltet ist p, q.

- l) Telson hinten abgerundet, es überragt sowohl die Uropodenpropodite als auch die 5. Pereionepimeren. Körnelung des Rückens mäßig stark 14. *ficulneus* B. L.
- m) Telson hinten zugespitzt n, o.
- n) Höckerung des Rückens stark, was sich besonders darin zeigt, daß am 1.-4. P.-Tergit in der Mitte ein Querzug dicker Knoten auftritt, Telson die Uropoden-Propodite nicht überragend
15. *wagneri* B. L.
- o) Höckerung des Rückens weniger stark, kein Querzug besonders dicker Knoten. Telson die Uropoden-Propodite überragend.
× Vorraum $\frac{2}{3}-\frac{4}{5}$ so lang wie der Ocellenhaufen.
△ Hinterzipfel der Epimeren aufgeheilt. Seitenlappen des Kopfes außen gebogen, Andeutung eines Mittellappens zu sehen. Fortsätze hinten an den Epimeren des 1. bis 3. Tergit nur mäßig stark 16. *variabilis* Luc.
△△ Hinterzipfel nicht aufgeheilt. Seitenlappen des Kopfes außen gerade abgeschnitten. Keine Andeutung eines Mittellappens. Fortsätze an den Epimeren des 1. bis 3. Tergit kräftiger 17. *obsoletus* B. L.
×× Vorraum nur halb so lang wie der Ocellenhaufen. Hinterzipfel der Epimeren aufgeheilt 18. *ficorum* Verh.
- p) Der Mittellappen des Kopfes bildet ein Dreieck, indem seine Seiten fast gerade abgeschrägt sind r, s.
- q) Der Mittellappen bildet einen Bogen, dessen Seiten vorgewölbt sind t, u.
- r) Das Mittellappendreieck ist in der Mitte fast spitz. Hinterrand der Uropoden-Propodite fast quer verlaufend, Telson spitz bis stumpf, Hinterzipfel des 1.-3. Tergit kräftig und spitz endend, Einbuchtung jederseits am Hinterrand des 1. Tergit kräftig
19. *scaber* B. L.
- s) Das Mittellappendreieck in der Mitte abgerundet. Hinterzipfel am 1.-3. Tergit schwächer und stumpfer endend, Einbuchtung jederseits am 1. Tergit seichter.
× Rücken dunkel mit breiten, gelblichweißen Epimerenrändern. Telson fast spitz. Hinterrand der Uropoden-Propodite schräg gestellt. Geißelglieder der Antennen gleich lang
20. *flavomarginatus* Luc.
×× Rücken fast einfarbig. Telson abgerundet. Hinterrand der Uropoden-Propodite quer gestellt. 1. Geißelglied doppelt so lang wie das 2. 21. *dilatatus* Bra.

- t) Rücken gelblichweiß mit zerstreuten, schwarzen Flecken, von welchen einer in der Mitte der Pereionepimeren besonders auffallend. Seitenlappen des Kopfes sehr groß, am Außenrand abgestutzt. Vorraum mehr als $1\frac{1}{2}$ mal länger wie der Ocellenhauten. Körper breit und flach 22. *ribauti* Verh.
- u) Rücken meist vorwiegend grau, wenn er aber vorwiegend gelblichweiß ist mit dunklen Flecken, dann ist der Vorraum nicht länger als der Ocellenhauten.
- × Telsonfortsatz löffelförmig ausgehöhlt und hinten ungewöhnlich breit abgerundet. Die 3 Kopflappen reichen fast gleich weit nach vorn heraus 23. *platysoma* Bra.
 - × × Telsonfortsatz meistens spitz, wenn er aber abgerundet ist, dann bleibt er doch hinten schmal.
 - △ Rücken gelblichweiß, mit schwarzen Flecken an den Pereionepimeren. Ausbuchtungen am Hinterrand des 1.-3. Tergit jederseits nur mäßig tief
24. *tripolitanus* Verh.
 - △△ Rücken stets vorwiegend dunkel.
 - ~ Rücken ziemlich schwach gekörnelt. Seitenlappen des Kopfes etwa $1\frac{1}{2}$ mal breiter als der Mittellappen, welcher kreisabschnittförmig. Die Winkel zwischen den drei Lappen sind rechte
25. *spinipennis* B. L.
 - ~~ Rücken kräftig gekörnelt, Seitenlappen des Kopfes meist so breit wie der Mittellappen, wenn sie aber etwas breiter sind (*romanorum*), zeigen sich zwischen den drei Lappen stumpfe Winkel.
- α) Mittellappen des Kopfes ziemlich niedrig, im mittleren Drittel mehr oder minder abgestutzt.
- Außenlappen so nach außen gebogen, daß der Außenrand etwas eingebuchtet erscheint. 1. Geißelglied fast doppelt so lang wie das 2. Rücken derber gekörnelt
26. *violaceus* B. L.
 - Außenlappen wenig nach außen gebogen, daher der Außenrand gerade. 1. Geißelglied $1\frac{1}{2}$ mal länger als das 2. Rücken fein gekörnelt . . . 27. *messenicus* Verh.

β) Mittellappen des Kopfes höher und durchaus bogig.

○ Seitenlappen recht groß, daher der Vorraum reichlich $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie der Ocellenhaufen. Telson abgerundet

28. *lusitanus* Verh.

○○ Seitenlappen mäßig groß, daher der Vorraum etwa so lang wie der Ocellenhaufen.

< Telson abgerundet. Die Körnelung des Rückens kräftig und ziemlich dicht, daher an den 6. und 7. Epimeren in etwa fünf Querreihen gestellt

29. *cilicius* Verh.

<< Telson zugespitzt. Körnelung weniger dicht, daher an den 6. und 7. Epimeren nur in 3–4 Reihen gestellt.

└ 4. Antennenglied einfach. Die 3 Kopflappen gleich breit

30. *pictus* B. L.

└└ 4. Antennenglied am Ende hinten oben mit Zahn. Seitenlappen etwas breiter als der Mittellappen

31. *romanorum* Verh.

B. Sectio Mesoporcellio.

a) Rücken völlig glatt oder höchstens mit sehr flachen und schwachen Wülsten e, d.

b) Rücken am ganzen Pereion oder wenigstens an den Epimeren deutlich gekörnt g, h.

c) Stirnleiste nicht zu einem Mittellappen erweitert, Rücken stets vorwiegend dunkel e, f.

d) Stirnleiste in der Mitte einen niedrigen Bogenlappen bildend. Rücken vorwiegend gelblichweiß, mit nur schwachen, verwaschenen dunklen Längswischen. Rücken ziemlich glänzend, unbehaart

32. *laevis olivieri* Aud. u. Sav.

e) Pereiontergite mit flachen, aber deutlichen Wülsten.

△ Epimeren mit breiten, hellen Rändern, die 5. Pleonepimeren divergieren. Telsondreieck länger als am Grunde breit, hinten spitz. Rücken glänzend 33. *atticus* Verh.

- △△ Epimeren dunkel, aber mit eingeschlossenem hellen Fleck.
 5. Pleonepimeren mit parallelen Innenrändern. Telsondreieck
 nur so lang als am Grunde breit, hinten abgerundet bis spitz.
 Rücken matt oder wenig glänzend . . . 34. *pyrenaeus* Dollf.
- f) Pereiontergite glatt, ganz ohne Wülste.
 × Rücken ohne kurze Behaarung.
 △ Seitenlappen des Kopfes außen abgerundet, ziemlich
 klein, oberer Hinterrand der Uropoden-Propodite sehr
 schräg gestellt, Telsondreieck wenig länger als breit.
 Innenränder der 5. Pleonepimeren divergierend. Rücken
 glänzend 35. *gallicus* Dollf.
- △△ Seitenlappen des Kopfes außen ganz gerade begrenzt,
 ziemlich groß, oberer Hinterrand der Uropoden-Propodite
 mehr quer gestellt. Telsondreieck erheblich länger als
 breit, Innenränder der 5. Pleonepimeren fast parallel.
 Rücken ziemlich glänzend. (Stimmt mit *gallicus* auch
 darin überein, daß die Noduli laterales am 1.-4. Tergit
 in einer seichten Vertiefung liegen) 36. *jaicensis* Verh.
- △△△ Seitenlappen des Kopfes außen etwas eingebuchtet,
 weil nach außen gebogen, ziemlich groß. Oberer Hinter-
 rand der Uropoden-Propodite quer verlaufend. Telson
 in der Mitte viel tiefer eingedrückt als bei den beiden
 vorigen Arten. Innenränder der 5. Pleonepimeren deut-
 lich divergierend. Rücken ganz matt. Ist vor den Ver-
 wandten auch durch die kürzeren und ungefurchten
 Antennen ausgezeichnet 37. *klaptoczi* Verh.
- ×× Rücken mit sehr kurzer Behaarung und matt. Seitenlappen
 des Kopfes außen gerade. Hinterrand der Uropoden-Propodite
 fast quer streichend 38. *albicornis* Dollf.
- g) Zwischen Kopf, 1. und 2. Tergit einerseits, sowie 3.-7. Tergit an-
 dererseits besteht hinsichtlich der Körnelung ein schroffer
 Gegensatz, indem erstere Gebiete zum Teil kräftige Höcker
 tragen, während letztere völlig glatt bleiben. Rücken hoch gewölbt.
 4. Antennenglied am Ende oben hinten mit starkem Zahn. (Diese
 Art erinnert hinsichtlich der Skulptur etwas an die *Hemilepistus*!)
 39. *flavocinctus* B. L.
- h) Ein derartig schroffer Gegensatz hinsichtlich der Skulptur der
 Tergite kommt nicht vor i, k.
- i) Antennen des ♂ viel dicker als die des ♀, welche normal
 bleiben. Tergite mit flachen Wülsten, welche hinter deren Mitte

einen zusammenhängenden Querzug bilden. Hinter diesen Querzügen sind die Tergite etwas niedergedrückt 40. *dispar* Verh.

k) Antennen bei ♂ und ♀ gleich gebaut l, m.

l) Rücken dunkel, aber die Hinter- und Seitenränder der Tergite breit weiß gebändert. Sonst dem *laevis* sehr ähnlich, aber die Außenlappen außen gerade begrenzt (bei *laevis* gebogen)

41. *albolimbatus* Verh.

m) Rücken ohne weiße Randbinden n, o.

n) 4. Antennenglied am Ende mit Zahnecke. Körnelung sehr spärlich und nur an den Epimeren deutlich. Der Vorraum erreicht $\frac{3}{5}$ der Länge des Ocellenhaufens. Telsondreieck so lang wie an der Basis breit, die Uropoden-Propodite kaum überragend

42. *cribrifer* Verh.

o) 4. Antennenglied am Ende stets ohne Zahnecke p, q.

p) Noduli laterales am 1.-7. Tergit sehr deutlich erkennbar (unter der Lupe) von der spärlichen Körnelung abgesetzt, am 5.-7. Tergit dem Seitenrand näher als am 1.-4.

× Körnelung nur an den Epimeren deutlich ausgebildet, in der Rückenmitte wenigstens der vorderen Tergite fehlend

43. *laevis* B. L. (genuinus).

× × Körnelung auch in der Rückenmitte aller Pereiontergite ausgeprägt 44. *laevis trinaerius* Verh.

q) Noduli laterales lassen sich (wenigstens bei Lupenbeobachtung) von der Körnelung nicht unterscheiden r, s.

r) Stirnleiste in einen zwar kleinen, aber doch deutlichen Mittellappen erweitert, der (ähnlich *scaber*) als ein abgerundet-stumpfer Winkel mit geraden Seiten erscheint, Körnelung der Tergite kräftig. Vorraum $\frac{3}{5}$ des Ocellenhaufens erreichend

45. *ragusae* Dollf.

s) Stirnleiste einfach, ohne Erweiterung t, u.

t) 1. Geißelglied fast doppelt so lang wie das 2. Telsondreieck so lang wie breit, die Uropoden-Propodite kaum überragend, deren Hinterrand querstreichend. Körnelung fein 46. *sabuleti* B. L.

u) 1. Geißelglied nicht oder nur wenig länger als das 2. Telsondreieck länger als am Grunde breit. Die Uropoden-Propodite deutlich überragend, deren Hinterrand oben schräg gestellt ist.

× Porenfelder der Epimerendrüsen sehr klein und dicht am Seitenrand der Epimeren, auch etwas weiter nach vorn gelegen als bei *imbutus* 47. *achilleionensis* Verh.

× × Porenfelder größer und etwas vom Seitenrande der Epimeren abgerückt, an den meisten ungefähr in der Mitte gelegen, d. h. etwas weiter hinten als bei den vorigen.

- Körnelung der Pereiontergite nur an den Epimeren ausgeprägt 48. *imbutus* B. L. (*genuinus*).
- Körnelung der Pereiontergite auch in der Rückenmitte mehr oder weniger reichlich ausgebildet

49. *imbutus pellegrinensis* Verh.

Oben habe ich schon auf die phylogenetische Bedeutung der Körnelung des Rückens hingewiesen und gezeigt, daß die glattrückigen Arten als die primitiveren zu betrachten sind. Eine vorzügliche Unterlage in dieser Hinsicht bietet der vorstehende Schlüssel für *Porcellio* und *Mesoporcellio*, denn man ersieht aus ihm, daß

- a) bei *Mesoporcellio* vorhanden sind ohne Körnelung 7 Arten, mit schwacher Körnelung 10 Arten, mit starker Körnelung nur eine Form, *imbutus pellegrinensis*;
 - b) bei *Porcellio* dagegen sind vertreten ohne Körnelung keine Art, mit schwacher Körnelung 8 Arten, mit starker Körnelung 23 Arten.
- Da *Porcellio* nach der Gestalt der vorderen Pereiontergite gegenüber *Mesoporcellio*, *Proporcellio* und *Eoporcellio* die abgeleitete, sekundäre Gruppe vorstellt, so muß man bei ihr auch eine stärkere Körnelung erwarten, was nach dem eben Mitgeteilten in der entschiedensten Weise auch der Fall ist.

Ein weiteres phylogenetisch sehr wichtiges Merkmal haben wir in der Stirnleiste und dem aus ihr hervorgehenden Mittellappen des Kopfes, indem erstere den ursprünglicheren und letztere den abgeleiteteren Zustand vorstellen. Damit harmonieren wieder sehr gut die verschiedenen Vorkommnisse bei *Mesoporcellio* und *Porcellio*, besonders wenn wir drei Stufen unterscheiden, nämlich

- a) die einfache niedrige Stirnleiste,
- b) einen kurzen und auf das mittlere Gebiet beschränkten Mittellappen, der seitlich gerade abgedacht (so bei *scaber*) und
- c) einen gut ausgeprägten, zwischen den Seitenlappen des Kopfes breit vorragenden, kreisabschnittförmigen Mittellappen.

Der Fall c) kommt nämlich bei *Mesoporcellio* gar nicht vor, während er bei *Porcellio* reichlich vertreten ist, ebenso wie der Fall b), der bei *Mesoporcellio* nur eine Ausnahme bildet.

Die charakteristische Erscheinung für *Mesoporcellio* ist somit die einfache Stirnleiste, während für *Porcellio* im Gegenteil das Vorkommen

eines Kopfmittellappens, also einer lappenartigen Ausstülpung der Stirnleiste bezeichnend ist.

1. Einfache und ausgebuchtete Hinterränder des 1.-3. Tergit,
2. glatter und gekörnter Rücken, sowie
3. Stirnleiste und Stirnmittellappen

sind somit Gegensätze phylogenetischer Bedeutung, welche miteinander in Zusammenhang stehen, bei den einzelnen Arten aber in der mannigfaltigsten Weise gemischt auftreten

Aus dem Gesagten ergibt sich ferner, daß durch die mitgeteilten Schlüssel nicht nur die Bestimmung der zahlreichen Formen der Körnerasseln erheblich erleichtert wird, sondern daß durch sie zugleich im Zusammenhang mit den erörterten phylogenetischen Richtungen ein Verständnis für verwandtschaftliche Beziehungen erschlossen wird.

Wie notwendig die vorstehenden Untersuchungen sind, wird man, auch ohne gründliche Kenntnis der Literatur, leicht begreifen, wenn man das an sich ganz erfreuliche soeben erschienene Buch von W. G. VAN NAME, *The American Land- and Fresh-Water Isopod Crustacea*, 1936 New York, Bull. Amer. Mus. Natur. Hist., vol. 71, auf seine *Porcellionen* hin betrachtet. Nach den beigegebenen Abbildungen eine Art zu erkennen, ist nur ausnahmsweise möglich, namentlich wenn es sich nur um die wenigen Arten handelt, welche wie *scaber*, *laevis* und *pictus* (= *spinicornis*) nach der amerikanischen Union verschleppt wurden. Was aber z. B. die Abbildungen auf S. 228 für *scaber* betrifft, so sind sie vollständig irreführend für denjenigen, welcher mehr als diese drei gemeinen Arten kennt, denn für *scaber* wird einerseits eine einfache Stirnleiste angegeben und andererseits Exopodite der 1. Pleopoden, welche der Natur nicht entsprechen.

Einheimische *Porcellionen* besitzt Nordamerika offenbar überhaupt nicht, und ob die drei als „*Porcellio*“ bezeichneten Arten *pubescens* Dollf. von Venezuela und *granarus* sowie *liliputanus* Nicolet von Chile überhaupt in unsere Gattung gehören, ist höchst zweifelhaft, da die Beschreibungen viel zu ungenau sind. Die Gattung *Porcellio* ist zweifellos in den Ländern rund um das Mittelmeer entstanden, da sie in diesen im Westen und Osten, Norden und Süden mit endemischen Arten, außerhalb aber nur wenig vertreten ist, wenn wir von der kosmopolitischen Verschleppung weniger Arten absehen.

Im vorigen habe ich mich nur mit Arten beschäftigt, die mir in natura bekannt sind, da es mir auf den genauen Vergleich aller benutzten Charaktere ankam. Es hat dadurch zugleich eine Reihe von Arten, die ich schon vor Jahren beschrieben habe, eine vergleichende

Ergänzung erfahren. Die Zeichnung ist bekanntlich bei Porcellioniden oft sehr variabel, daher ist sie nur verhältnismäßig wenig in den Schlüsseln benutzt worden, indem ich mich auf besonders auffallende Fälle beschränkt habe.

B. Isopoda-Oniscoidea der Insel Cherso.

Vorbemerkungen und Vorkommnisse der erwiesenen Arten.

Vom 25.–30. Okt. 31 machte mein Freund KARL STRASSER (Triest) mit seiner Frau Exkursionen auf der Insel Cherso, welche hauptsächlich den Diplopoden gewidmet waren. Es wurden außerdem aber auch möglichst alle Chilopoden und Landisopoden gesammelt, über welche letzteren im folgenden berichtet werden soll, zumal m. W. über Asseln dieser einsamen Insel bisher nichts mitgeteilt worden ist.

In den Verh. zool. botan. Ges. Wien 83 (1933) 169–191 hat STRASSER einen Bericht über die „Diplopoden von Cherso“ gegeben, auf welchen ich schon deshalb verweisen muß, weil Interessenten dort Näheres über die im folgenden genannten Exkursionen (mit Zahlen bezeichnet) finden können und von STRASSER auch Mitteilungen über die geologischen, geographischen und botanischen Verhältnisse der Insel gemacht worden sind.

Daß die quarnerischen Inseln nicht sehr alt sind, ergibt sich schon daraus, daß vor dem Diluvium das adriatische Meer nicht bestand. Aber es können trotzdem gewisse Wasserläufe oder Senkungen den späteren Inseln eine gewisse Isolierung schon früher gegeben haben. In jedem Falle ist es wichtig, die Faunen dieser Inseln und ihr Verhältnis zu denen der Nachbargebiete kennenzulernen, denn daraus können wir wieder gewisse Schlüsse auf die Vergangenheit dieser Inseln ziehen. Die eigenartigen Verhältnisse derselben geben uns auch wieder Aufschlüsse über die Lebensansprüche der dort vorkommenden Arten. Im wesentlichen ist die Insel Cherso ein steinigtes, durch „schwere Wassernot“ (STRASSER) ausgezeichnetes Kalkgebirge, in dessen Schoß „der große Kessel des Vranasees am vegetationsreichsten ist“. Von ihm sagt STRASSER, daß er „16 m über dem Meeresspiegel und somit über 200 m unter dem umliegenden Plateau“ sich befindet.

Meine folgenden Angaben über die einzelnen Funde können statistisch nicht verwertet werden, weil ich nicht weiß, ob alle gefundenen Individuen gesammelt worden sind. Da es sich nur um wenige Tage handelt, welche durch reichlichen Regen begünstigt waren, gebe ich im folgenden keine Tage an. E. bedeutet Exkursion.

1. *Armadillidium vulgare* aut. Ossero (E. 20), 1 ♀ mit weißen Epimeren, Vrana (E. 11), 1 ♂.
2. *Armadillidium frontirostre* B. L. (1. 2. 3. 6. E.), Cherso, außer vielen Jugendlichen 2 ♂, 2 ♀ (♀ 19 mm), Vrana (12. E.) 1 ♂.
3. *Porcellio rupicursor* Verh. Cherso (1. und 6. E.), 3 ♂ 14½ mm. Ossero 1 ♀ (18. E.). Man vergleiche den *Porcellio*-Aufsatz. Wurde zuerst mitgeteilt im großen *Porcellionen*-Schlüssel meines 10. Aufsatzes, S.-Ber. nat. Freunde, Berlin 1907, Nr. 8, S. 261.
4. *Porcellio (Porcellio) longicornis, quarneranus* m. (Sektio *Porcellio*). Unterscheidet sich vom echten *longicornis* Stein durch viel reichlichere und deutlichere Körnelung des Pereions und besonders des Kopfes (dem sie bei *long.* fehlt). An den Pereiontergiten geht ein gut ausgeprägter Körnerquerzug in der Mitte derselben über die ganze Rückenhöhe, wo bei *long.* die Körnelung sehr schwach ist. Die die Seitenlappen verbindende Stirnleiste tritt in der Mitte ein wenig nach vorn vor.
Stimmt sonst ganz mit *long.* überein, auch in der Zeichnung. Ein einziges ♀ von 6 mm Länge stammt von Cherso (E. 4), aus einem von Macchien durchsetzten Eichengebüsch.
5. *Tracheoniscus illyricus* Verh. Cherso, Vrana, Ossero (1. 3. 9. 10. 20. E.). Vorwiegend Unreife, entwickelt 1 ♂, 1 ♀.
6. *Platyarthus hoffmannseggii* Bra. 12 Stück stammen von Cherso und Ossero (1. und 18. E.). Nach einem genauen mikroskopischen Vergleich mit den Mitteleuropäern konnte ich keinen Unterschied feststellen.
7. *Tracheoniscus arcuatus* B. L. Cherso (1. E.), 1 ♀. 3j.
8. *Leptotrichus* sp. (wahrscheinlich *panzeri* B. L.). Cherso 1j. ♀ (1. E.).
9. *Porcellio (Metoponorthus) pruinus anconanus* Verh. (Man vergleiche meinen 37. Aufsatz, 1928, Zool. Jahrbücher). Graue Tiere mit mehr oder minder verdunkeltem Kopf. Cherso (1. E.), 2 ♂, 2 ♀ 1j. (♂ 4½–6 mm). Vrana (11. E.), 1 ♀.
10. *Philoscia affinis* Verh. Die Stücke sind durchgehends durch verhältnismäßig schwache Pigmentierung ausgezeichnet.
Cherso, Vrana, Ossero (3. 4. 5. 11. 20. E.). Im ganzen 8 ♀, 1 ♂.
11. *Chaetophiloscia hastata* Verh. Näheres über diese durch sehr merkwürdige männliche Pleopoden ausgezeichnete Art, ihr Verhältnis zu *elongata* Dollf. und die Frage nach den Entwicklungsformen findet man in meinem 37. Aufsatz, 1928, Bd. 56 Zool. Jahrbücher, S. 164 bis 170 und dem II. Teil meiner Isopoden der Balkan-Halbinsel, Mitt.

a. nat. Instituten in Sofia, 1929, Bd. II, S. 135–139. Der Umstand, daß auf Cherso nur *hastata* vorkommt, aber nicht *elongata*, zeigt aufs neue die Richtigkeit meines Nachweises, daß beide verschiedene Arten vorstellen.

Zwischen den beiden männlichen Zuständen, welche ich im 37. Aufsatz, S. 167, als Praematurus und Maturus beschrieben und abgebildet habe, kommt jetzt noch eine Übergangsform hinzu, welche man Pseudomaturus nennen kann. Für Prae- und Pseudomaturus hebe ich folgende Merkmale hervor:

Praematurus ♂.

Spieß am 5. Exopodit ebenso lang wie der Basalteil, ganz gerade, Uropoden-Endopodite gerade.

7. Beinpaar Meropodit unten kaum eingebuchtet. 1. Beinpaar Carpopodit unten mäßig erweitert.

$4\frac{1}{2}$ mm.

Pseudomaturus ♂.

Spieß am 5. Exopodit etwa $1\frac{1}{2}$ -mal länger als der Basalteil, nur wenig gebogen. Uropoden-Endopodite leicht gebogen. 7. Bein-

paar Meropodit unten deutlich eingebuchtet. 1. Beinpaar Carpopodit unten stark erweitert. $7\frac{1}{2}$ mm.

Dieser Pseudomaturus stimmt also größtenteils mit Maturus überein, unterscheidet sich von ihm aber auffallend genug durch die 5. Exopodite, deren Spieß nur $1\frac{1}{2}$ -mal länger ist als der Basalteil und wenig gebogen, bei Maturus dagegen mehr als doppelt so lang wie der Basalteil und stark gebogen.

Cherso und Ossero häufig (1. 2. 3. 5. 6. 7. 19. E.). Es lagen über 30 Stück vor, darunter mehrere ♂♂ und j. ♀.

12. *Halophiloscia* sp. Da von Cherso (7. E.) am Strande „unter spärlichem, angeschwemmtem Tang“ nur ein unreifes Stück vorliegt, läßt sich die Art nicht bestimmen.

13. *Tiroloscia squamata* n. sp. ♀, 4 mm lang.

Rücken hellgraugelblich, pigmentarm, nur die Augen schwarz. Tergite mit dichter wellig-zelliger Struktur und dazwischen mit zahllosen echten Schuppen, welche denen von *pygmaea* B. L. sehr ähnlich sind und dem Rücken bei schwacher Vergrößerung ein sehr feinkörniges Ansehen geben. Von Epimerendrüsen habe ich nur am 1. Tergit 2 winzige Poren bemerkt, am Seitenrande hinter der Vorderecke, während sie am 2.–7. fehlen, ebenso fehlen die Randfurchen.

Kieferfüße mit nacktem Endopodit, das nur 2 Stachelborsten trägt. Hinterrand des 1.–3. Pereiontergit einfach zugerundet. Pleonepimeren kräftig entwickelt, sogar am 2. Pleontergit kommen kleine Epimeren vor.

Seitenlappen des Kopfes nur unbedeutend, die Stirn zwischen den Augen gewölbt, unter der Wölbung eine gebogene Furche, aber eine Stirnleiste ist nicht vorhanden.

Von den mir unbekannten ♂ abgesehen, steht diese Art der *pygmaea* höchst nahe, unterscheidet sich aber von ihr wie folgt:

pygmaea B. L.

Telsonseiten stark und fast stumpfwinkelig eingebuchtet. Die Uropoden-Endopodite reichen bis über die Mitte der Exopodite. Körper reich an dunklem Pigment, z. B. Telson und Uropoden vorwiegend braunschwarz. Stirnleiste vorhanden.

squamata m.

Telsonseiten nur schwach eingebuchtet. Uropoden-Endopodite reichen kaum bis zur Mitte der Exopodite. Körper pigmentarm, z. B. Telson und Uropoden fast pigmentlos. Eine Stirnleiste fehlt.

Vorkommen: Oszero (20. E.), mehrere ♀♀, sie wurden in nur 10 m Höhe gefunden, „unter Nadeln und Steinen, hauptsächlich im Schutze eines Mäuerchens“. Anscheinend handelt es sich um ein parhalopetrophiles Tier.

14. *Haplophthalmus abbreviatus* Verh. Vranasee (9. E.), ein einzelnes Stück. — STRASSERS Bericht der 9. E. verdient hier wiedergegeben zu werden: „Höhle beim Vranasee, etwa 3 km WSW von Vrana, am Westufer des Sees, etwa 100 m hoch. 8 m lange Höhle mit Lehmgrund und einigen Tropfsteinen. Tageslicht schwach bis zum Hintergrund. Eingang über Bachrinne gelegen. (Ehemalige Bachhöhle?)“

Die Art wurde von mir zuerst in einer Doline bei Gottschee aufgefunden und ist beschrieben in meinem 37. Aufsatz 1928, Zool. Jahrbücher, 56, 155.

15. *Androniscus roseus buccariensis* Verh. Vrana und Cherso (7. 9. und 12. E.). Es lagen vor 5 ♂ und 7 ♀.

Hinsichtlich dieser aus dem kroatischen Litorale von mir erwiesenen Form verweise ich auf meinen 45. Aufsatz, Zool. Jahrbücher 60 (1931) 570, wo ich auch einen Schlüssel für die Rassen mitgeteilt habe.

16. *Ligia italica* (F.) B. L. 3 Stück stammen von Cherso (7. E.). Strand in der schmalen inneren Bucht.

Charakter der Isopoden-Fauna von Cherso.

Daß mit diesen 16 Oniscoideen-Arten die Fauna von Cherso nicht erschöpft ist, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, weil die Untersuchungszeit zu kurz war und STRASSER außerdem seine Haupt-

aufmerksamkeit den Diplopoden gewidmet hat. Trotzdem läßt sich bereits in der Hauptsache ein ziemlich befriedigendes Bild vom Charakter dieser Fauna gewinnen. Daß sie von durchaus mediterranem Gepräge ist, erscheint nicht nur selbstverständlich, sondern ist vom Kundigen auch wirklich sofort zu erkennen, wobei ich jedoch betonen will, daß ich hier mediterran nicht nur im Gegensatz zu europäisch meine, sondern auch im Gegensatz zu submediterran in dem wiederholt von mir besprochenen Sinne, denn unter den 16 erwiesenen Formen sind 11, welche als mediterran im engeren, also eigentlichen, Sinne zu gelten haben. Diese sind im folgenden Verzeichnis mit einem Kreuz bezeichnet (×).

Armadillidium vulgare aut.

× *Armadillidium frontirostre* B. L. ○

× *Porcellio rupicursor* Verh. ○

× *Porcellio longicornis quarneranus* m. ○

× *Porcellio (Metoponorthus) pruinosis anconanus* Verh.

× *Tracheoniscus illyricus* Verh. ○

Tracheoniscus arcuatus B. L.

Platyarthrus hoffmannseggii Bra.

× *Leptotrichus* sp. (*panzeri*).

Philoscia affinis Verh.

× *Chaetophiloscia hastata* Verh.

× *Halophiloscia* sp.

× *Tiroloscia squamata* m. ○

Haplophthalmus abbreviatus Verh.

× *Androniscus roseus buccariensis* Verh. ○

× *Ligia italica* B. L.

Was die 5 übrigen Arten betrifft, so sind *Armad. vulg.* und *Platy. hoffm.* als weit verbreitete Arten ohne besondere geographische Bedeutung. *Trach. arcuatus* und *Philoscia affinis* sind wichtig, weil sie vorwiegend westlich und besonders in Italien verbreitet sind, auf der Balkanhalbinsel dagegen durch andere Arten ersetzt werden. *Hapl. abbrev.* ist erst wenig bekannt, von mir bisher in Krain und Mittelitalien festgestellt worden, scheint aber in der europäischen Subregion zu fehlen.

Armad. frontir. ist ein so charakteristischer Bürger der nordadriatischen Küstenländer, daß sein häufiges Auftreten auf Cherso erwartet werden mußte. Es ist zu bezweifeln, ob auf Cherso noch andere *Armadillidium*-Arten vorkommen, wenn aber doch, könnten diese gerade zoographisch besonders belangvoll sein.

Besonderes Interesse beansprucht *Porcellio rupicursor*, eine zuerst östlich von Fiume von mir entdeckte Art, die als Endemit des Quarnergebietes zu betrachten ist und, wie ich durch die beiden *Porcellio*-Schlüssel hervorgehoben habe, ihren nächsten Verwandten in dem herzogvinischen *narentanus* Verh. besitzt.

Auf einen Zusammenhang mit der Balkanhalbinsel verweist aber auch die andere *Porcellio*-Form, *long. quarneranus*, während der *pruin. anconanus* sowohl westlich als auch östlich der Adria verbreitet ist.

Eine der wichtigsten Arten ist der *Trach. illyr.*, der von Istrien bis nach Mitteldalmatien vorkommt, in einer nahestehenden Unterart, *schwungarti* Verh. aber auch spärlich in den Südalpen zerstreut auftritt. Die *Leptotrichus*-Arten sind alle der europäischen Subregion sowohl als auch den submediterranen Gebieten fremd. *Chaet. hastata* hat Cherso sowohl mit Italien als auch der Balkanhalbinsel gemeinsam. Alle Halophiloscien sind, wie schon der Name sagt, halopetrophile Küstentiere.

Ob die *Tiroloscia squamata* ein insularer Endemit ist, möchte ich schon deshalb sehr bezweifeln, weil sie in der Nähe der Küste gefunden worden ist. Der *Andron. ros. buccar.* gehört wahrscheinlich zu den Endemiten des ganzen Quarnergebietes.

Als besonders bezeichnende Formen, und zwar weniger für die Insel Cherso allein als für den ganzen Quarnero und seine umliegenden Küsten muß ich die 6 Arten nennen, welche im Verzeichnis rechts durch einen Kreis ○ kenntlich gemacht sind. Diese Formen sind entweder im Quarnergebiet endemisch, oder wenigstens bisher nur von dort bekannt oder haben dort bei häufigem Auftreten das Zentrum ihres Areals.

Seinen genannten Aufsatz über die Diplopoden von Cherso, und zwar das geographische Schlußkapitel beendet STRASSER mit der Erklärung: „Alles in allem schließt sich die Diplopoden-Fauna von Cherso eng an die des benachbarten Festlandes an, insbesondere an jene von Istrien und Kroatien, während eine Beziehung zur Fauna der mittellitalienischen Küstengebiete nicht vorhanden ist, wie aus erdgeschichtlichen Gründen auch nicht anders erwartet werden konnte.“

Das verschiedene zoogeographische Verhalten von Diplopoden und Land-Isopoden ist bereits in mehreren Aufsätzen eingehend von mir behandelt worden, es mußte also von vornherein erwartet werden, daß sich die Landasseln auch auf Cherso anders verhalten würden wie die Diplopoden, besonders weil sie auf Süß- und Salzwasser anders

reagieren und weniger bodenständig sind. Damit hängt es zusammen, daß eine bei den Diplopoden kaum in Betracht kommende Übereinstimmung mit Mittelitalien bei den Landisopoden reichlich ausgeprägt ist, indem 10 oder wahrscheinlich 11 von den 16 festgestellten Formen auch in Mittelitalien vorkommen.

Sowohl von STRASSER als auch von mir wurden je zwei für die Wissenschaft neue Formen festgestellt. Während es bei allen ungewiß ist, ob diese 4 Nova Endemiten von Cherso vorstellen, ist das bei den zwei Diplopoden wenigstens nicht unwahrscheinlich, während ich es bei den Isopoden im Gegenteil für ausgeschlossen halte.

Land-Isopoden von Istrien und dem kroatischen Litorale.

Da die im Laufe der Zeit von mir und neuerdings noch von STRASSER u. a. in diesen Gebieten festgestellten Land-Isopoden noch nicht zusammengestellt worden sind, lasse ich ein Verzeichnis derselben folgen:

Armadillidium vulgare aut.

- × *Armadillidium frontirostre* B. L.
- × *Troglarmadillidium (Illyricosphaera) subterraneum* Verh. e
- × *Porcellio laevis* B. L.
- × *Porcellio rupicursor* Verh.
- × *Porcellio obsoletus* B. L. 6. X. fand ich unter Stein bei Tersato (Fiume) 1 ♀ als nördlichsten Vorposten.
- × *Porcellio (Metoponorthus) pruinosis* B. L.
- × *Orthometopon dalmatinum* Verh. Häufig in Istrien.
- Porcellium fiumanum* Verh. (genuinum).
- × *Tracheoniscus illyricus* Verh. (genuinus).
- Tracheoniscus arcuatus* B. L. (genuinus).
- Cylisticus convexus* D. G. Bei Castua (Abbazia) nicht selten.
- Protracheoniscus politus* Koch, Verh.
- × *Protracheoniscus politus méhelyi* Kess. e
- Platyarthrus hoffmannseggii* Bra.
- × *Chaetophiloscia elongata* Dollf. Verh. Bei Bukkari im Laubbuschwald, auch das ♂.
- × *Chaetophiloscia hastata* Verh.
- × *Chaetophiloscia illyrica* Verh. e
- × *Chaetophiloscia splitensis* Verh. Triest auf Sandstein, bei Bukkari im Laubbuschwald, auch das ♂.
- Philoscia affinis* Verh.
- × *Halophiloscia adriatica* Verh. e
- × *Lepidoniscus germanicus, illyricus* Verh. Abt. Maggiore. e

- × *Armadilloniscus dalmatinus* Verh.
- (×) *Androniscus cavernarum* Verh. e
- (×) *Androniscus cavernarum strasseri* Verh. e
- (×) *Androniscus cavernarum scabridus* Verh. e
- × *Androniscus roseus buccariensis* Verh. e
- × *Titanethes dahli* Verh. e
- × *Illyrionethes strasseri* Verh. e
- × *Haplophthalmus mengei* B. L.
- × *Haplophthalmus abbreviatus* Verh.
- × *Haplophthalmus fiumaranus* Verh. e
- × *Haplophthalmus fiumaranus dolinensis* Verh. e
- × *Haplophthalmus danicus* B. L.
- × *Haplophthalmus rhinocerus* Verh. Mt. Maggiore, Delnice. e
- × *Trichoniscus (Trichoniscus) illyricus* Verh. e
- × *Trichoniscus (Trichoniscus) stammeri* Verh. St. Kanzian. e
- × *Trichoniscus (Chaliconiscus) turgidus* Verh.
- × *Parastenoniscus adriaticus* Verh.
- × *Ligia italica* (F.) B. L.

Wenn also aus diesen Gebieten schon 40 Formen bekannt sind, dann erreicht Cherso mit seinen 16 nur $\frac{2}{5}$ davon, wobei es sogar noch 3–4 Formen besitzt, welche wir aus den istrisch-kroatisch-litoralen Gebieten nicht kennen.

Besonders auffallend ist es mir, daß auf Cherso *Porcellio laevis*, *Orthometopon dalmatinum* und *Armadilloniscus dalmatinus* nicht beobachtet wurden, und besonders zu bedauern, daß auf Cherso keine wirklichen Höhlen untersucht worden sind, in welchen sich eventuell eine endemische Form entwickelt haben könnte.

Wie nahe sich die submediterranen und sogar europäischen Formen an die mediterranen Gebiete von Istrien und dem kroatischen Litorale herandrängen, kann man aus meinen Funden bei Delnice, 730 m hoch im kroatischen Kapella-Gebirge ersehen, indem ich dort außer verschiedenen Arten, welche schon für Istrien genannt worden sind, noch folgende Formen nachgewiesen habe:

1. *Porcellio scaber* Bra.
2. *Tracheoniscus ratzeburgii* Bra.
3. *Tracheoniscus arcuatus pseudoratzeburgii* Verh.
4. *Armadillidium carniolense* Verh.
5. *Haplophthalmus gibbosus* Verh.
6. *Trichoniscus (Tachysoniscus) austriacus* Verh.
7. *Hyloniscus vividus* Koch, Verh.

Von ihnen ist keine als mediterran bekannt, aber Nr. 1, 2, 7 sind charakteristische Arten Mitteleuropas, Nr. 5 ist bisher nur von Delnice bekannt, während Nr. 3, 4 und 6 als submediterrane Tiere zu gelten haben.

Unter den 40 aufgeführten istrisch-kroatlitoralen Formen sind 25 ganz oder sehr überwiegend mediterran und oben durch Kreuz \times bezeichnet. Da nun von diesen 25 erst 6 für Cherso nachgewiesen sind, so ergibt sich daraus mit Sicherheit, daß die Fauna dieser Insel erst recht unvollständig bekannt ist, mögen auch eine Anzahl der 25 dort nicht vorkommen. Unter den 40 Formen sind 4 halopetrophile Küstentiere und 6 nur aus Höhlen bekannt. Vielleicht muß man die drei Rassen des *Androniscus cavernarum* auch am besten als mediterran bezeichnen.

Was die übrigen, nicht mit Kreuz versehenen 12 Arten betrifft, so sind als submediterran zu bezeichnen:

1. *Porcellium fiumanum*,
2. *Tracheoniscus arcuatus*,
3. *Haplophthalmus fium. dolinensis*,
4. *Trichoniscus stammeri*,
5. *Trichoniscus turgidus*.

Von ihnen reichen zwar Nr. 1 und 2 auch noch ins Mittelerran-gebiet, aber ihr Optimum liegt nach ihrer sonstigen Verbreitung zu urteilen in der submediterranen, waldreicheren Zone.

Die restlichen 7 Arten sind:

1. *Armadillidium vulgare*,
2. *Cylisticus convexus*,
3. *Protracheoniscus politus*,
4. *Platyarthrus hoffmannseggii*,
5. *Philoscia affinis*,
6. *Haplophthalmus mengei*,
7. *Haplophthalmus danicus*.

Es handelt sich bei diesen ausschließlich um Tiere, die uns aus Mitteleuropa wohl bekannt sind, aber ihr geographischer Charakter ist trotzdem ein sehr verschiedener. Nr. 4–7 sind ursprünglich auch mediterran und submediterran, aber in verschiedener Weise nach Mitteleuropa vorgedrungen. Nr. 3 ist eine der westlichen Arten einer ost-europäisch-asiatischen Gruppe und in diesem Zusammenhang sind *Protrach. pol. méhelyi* ebenso wie *Lepidon. germ. illyricus* als unechte oder sekundäre Mittelerranformen zu bezeichnen, welche von europäischen abstammen. Nr. 1 ist in Europa weit verbreitet und dar-

über hinaus kosmopolitisch geworden, Nr. 2 muß als eine Art betrachtet werden, welche sich von Norden her gegen die Adria ausgedehnt hat.

Als Endemiten des ganzen istrisch-kroatischen-litoralen Gebietes sind, wenn wir die Abgrenzung gegen Norden nicht allzu genau nehmen, nach unseren heutigen Kenntnissen die 18 im Verzeichnis mit e bezeichneten Formen zu betrachten, und zwar 11 davon als Arten, die anderen als Unterarten. Auffallend ist dabei vor allem die Tatsache, daß von diesen 18 Endemiten 12, also $\frac{2}{3}$, zu den Trichonisciden gehören, obwohl diese im ganzen mit 15 Formen nur $\frac{3}{8}$ der Fauna ausmachen. Die starke Beteiligung der Trichonisciden an den Endemiten führe ich teils auf das Höhlenleben zurück, da doch die 6 aus Höhlen erwiesenen Landasseln alle endemische Trichonisciden sind, teils darauf, daß die Trichonisciden unter den vier formenreichen Familien durchschnittlich die kleinsten Formen entfalten und als solche besonders leicht dem Trockentod in diesem Gebiet verfallen können und wegen dieser Gefahr eher der Isolierung ausgesetzt sind. Durch ihre Kleinheit und Zartheit sind auch Trichonisciden allein in die Höhlen herabgetrieben worden.

Die Trennung der südostalpenländischen Fauna in eine mediterrane und submediterrane wird unter den Höhlentieren durch *Titanethes* gut zum Ausdruck gebracht, indem *dahli* die mediterranen und *albus* die submediterranen Höhlen besetzt hat. Auch unter den *Androniscus* kann man mediterrane und submediterrane Formen unterscheiden.

Die Unterscheidung dieser geographischen Elemente ist jedoch im allgemeinen bei den Diplopoden viel leichter, weil die Gegensätze viel schärfer ausgeprägt sind. So ist z. B. die Gattung *Acherosoma* von entschieden submediterranem Charakter, während sie das mediterrane Küstengebiet gänzlich zu meiden scheint. Umgekehrt sind die *Lysio-petaliden* des istrisch-kroatisch-litoralen Gebietes rein mediterran und meiden gänzlich die submediterrane Zone.

Aber es fehlt auch nicht an Land-Isopoden, welche uns die submediterranen Gebiete genügend zum Bewußtsein bringen, denn außer den schon genannten Arten nenne ich namentlich die *Cyphoniscellus*-Formen, von welchen man in den mediterranen Distrikten bisher nichts gesehen hat. Submediterrane Arten werden ferner von *Protracheoniscus* gestellt und auch der aus dem Idria-Gebiet bekannt gewordenen *Nematonicus illyricus* Verh. scheint der submediterranen Zone anzugehören.

Die submediterranen Arten bedürfen einer höheren Wärme als die europäischen und alpenländischen im engeren Sinne, aber sie stellen zugleich höhere Feuchtigkeitsansprüche als die mediterranen.

60. Isopoden-Aufsatz.

Nachschrift:

Eine zweite Untersuchung der Insel Cherso.

Eine Besprechung mit meinem Freunde K. STRASSER über die Ergebnisse seiner ersten Chersoreise veranlaßten mich zu dem Vorschlage, seine Untersuchungen in abgeänderter Weise zu wiederholen, um das Faunabild der Insel zu vervollständigen. Schneller als ich es erwartet hatte, ist diese Vervollständigung Tatsache geworden, indem K. STRASSER unterstützt von seiner Frau vom 25.–31. X. 36 neue Exkursionen auf der Insel unternahm, wobei mit Rücksicht auf die „mittelalterlichen“ Zustände nicht geringe Übel und Schwierigkeiten überwunden werden mußten.

Um den große Eichenwälder enthaltenden Nordteil der Insel zu erreichen, wurde das einzige Auto der Insel benutzt, auf einer „guten und landschaftlich sehr schönen Straße hoch oben auf dem Gebirgsrücken, etwa 20 km weit“ (STRASSER). „Leider hört diese Straße mitten im Walde plötzlich auf.“

Außer Cherso und dem Vranasee wurden besucht Dragosetti, 280 m hoch, Petricevi, 300 m hoch, und Caisole an der Nordostküste auf dem Gipfel eines Küstenhügels. In der Nähe von Petricevi befindet sich auch „die einzige größere, leicht zugängliche Höhle der Insel“, in welcher durch das häufige Auftreten des *Illyrionethes strasseri* Verh. die gemeinsame Vergangenheit von Istrien und Cherso bekundet wird.

Nach anfänglich gutem Wetter erlebten STRASSERS auf der Autofahrt nach Norden einen „wolkenbruchartigen Regen“. Obwohl die Eichenwälder im Norden ziemlich dicht sind, nennt STRASSER ihre Fauna doch „recht dürrig“. Die Erklärung dafür gibt uns wahrscheinlich die venetianische Waldverwüstung, welche zum Aussterben mancher Tierarten geführt haben mag, so daß später, als Wälder wieder nachwuchsen, für deren Besiedelung nur eine stark verminderte Fauna in Betracht kommen konnte.

Im folgenden gebe ich eine Übersicht der auf den beiden Reisen beobachteten Isopoden-Arten, wobei zu beobachten ist, daß die Fänge in beiden Jahren Ende Oktober erfolgten, also in einer sehr günstigen Zeit, und daß auf der 2. Reise die Isopoden an erster Stelle berücksichtigt wurden.

1. Reise: (16) s. o. S. 126)

Ligia italica F.

Haplophthalmus abbreviatus Verh.

Androniscus roseus, buccariensis
Verh.

Halophiloscia sp.

Chaetophiloscia hastata Verh.

Philoscia affinis Verh.

Tiroloscia squamata Verh.

Leptotrichus (panzeri)

Platyarthrus hoffmannseggii Bra.

Metoponorthus pruinus anco-
nanus.

Porcellio rupicursor Verh.

Porcellio longicornis, quarneranus.

Tracheoniscus arcuatus B. L.

Tracheoniscus illyricus Verh.

Armadillidium vulgare aut.

Armadillidium frontirostre B. L.

2. Reise (19):

Ligia italica F. 8

Illyrionethes strasseri Verh. 15

Trichoniscus strasseri n. sp. 8

Chaetophiloscia hastata Verh. 54

Chaetophiloscia splitensis Verh. 7

Philoscia affinis Verh. 43

Tiroloscia squamata Verh. 16

Platyarthrus hoffmannseggii 28

Orthometopon dalnatinum Verh. 11

Metoponorthus pruinus B. L. 5

Metoponorthus pruinus anco-
nanus Verh. 2

Nasigerio rhinoceros B. L. 2

Porcellio rupicursor Verh. 15

Porcellio longicornis quarneranus
Verh. 7

Protracheoniscus politus méhelyi
Kess. 12

Tracheoniscus arcuatus B. L. 21

Tracheoniscus illyricus Verh. 19

Armadillidium vulgare 9

Armadillidium frontirostre B. L. 1.

Es sind mithin 12 Arten auf beiden Reisen gemeinsam erbeutet worden, während 11 Arten nur auf einer Reise zur Beobachtung gelangten, nämlich 4 auf der ersten und 7 auf der zweiten, woraus man den sehr wahrscheinlichen Schluß ziehen kann, daß die Isopoden-Fauna der Insel auch jetzt noch keineswegs erschöpft worden ist.

Nach STRASSER gibt es auf Cherso auch zahlreiche Schächte, in welchen noch etwas für die Inselfauna Neues erwartet werden darf. Aber diese Schächte sind nur für mehrere Leute mit Steigausrüstung erreichbar.

Nur die 2. Reise läßt sich in quantitativer Hinsicht verwerten. Sie ergab 283 Individuen, für welche die Zahlen der einzelnen Arten rechts notiert worden sind.

Vorkommnisse

Eine Angabe des Datums ist überflüssig, da alle Fänge in die Zeit vom 25.–31. X. fallen.

1. *Ligia italica* F. Strand bei Cherso. (Dort findet sich auch zahlreich *Sphaeroma serratum* F.)

2. *Illyrionethes strasseri* Verh. Nur im Dunkeln der Höhle bei Petricevi. Erwachsene und Halbwüchsige. Die männlichen Charaktere stimmen mit denen der Istrianer überein.

3. *Trichoniscus strasseri* n. sp. Unter Eichen bei Cherso 1 ♂, 5 ♀ 1j., am Vranasee 1 ♀ und bei Vrana-Stanich 1 ♂.

4. *Tiroloscia squamata* Verh. Nur unter Steineichen am Vranasee, dabei auch ♂♂ von 3 mm Länge. Dieselben stimmen in ihren sexuellen Merkmalen mit denen der *pygmaea* B. L. fast überein, nur weichen die abgerundeten Enden der 1. Endopodite insofern ab, als sie bei *squamata* in eine äußerst zarte, glasige Haut auslaufen, in deren Mitte ein Stäbchen endet, während der Außenrand fast gerade streicht (bei *pygmaea* ist das Ende schmaler, schärfer abgegrenzt, während sich außen eine leichte Einbuchtung zeigt). Im 7. Beinpaar des ♂ finde ich keinen Unterschied.

5. *Philoscia affinis* Verh. Diese häufigste Landassel der Insel ist durch geringere Größe und schwächere Pigmentierung ausgezeichnet. Sie liegt vor von Cherso (Eichen), Vranasee (Eichen), Dragosetti (Eichenwald), Petrici (Kastanienbestand) und aus dem dolinenartigen Höhlenvorraum bei Petricevi. Im ganzen sah ich heuer: 19 ♂, 20 ♀ und einige Jugendliche.

6. *Chaetophiloscia hastata* Verh. Bei Petrici unter Kastanien 1 ♀, bei Cherso unter Eichen 3 ♂ (6 mm), 1j. ♂ (4 mm), 14 ♀ 4j. ♀. Dagegen unter Oliven bei Caisole nur 12j. ♂ (4–4½ mm), kein erwachsenes, 12 ♀. 1j. ♀.

7. *Chaetophiloscia splitensis* Verh. Wurde nur am Vranasee beobachtet, 1 ♂, 6 ♀.

8. *Orthometopon dalmatinum* Verh. Daß diese in Istrien so gemeine Art auf der 1. Reise nicht gefunden wurde, war auffallend. Daß sie auf der 2. Reise in 5 ♂, 5 ♀ nur an hochgelegenen, sonnigen Orten bei Dragosetti und Caisole erbeutet worden ist, entspricht ihrem hohen Wärmebedürfnis.

9. *Nasigerio rhinoceros* B. L. Nur im Karst bei Vrana wurden 2 j. ♀ von 4 und 5½ mm erbeutet. (Ich selbst habe diese auffallende Assel vor etwa 40 Jahren bei Zara festgestellt.)

10. *Metoponorthus pruinus* B. L. 3 ♂, 2 ♀ stammen von Caisole (Oliven) und dem Vranasee (Eichen).

11. *Met. pruinus anconanus* Verh. Nur im Karst bei Vrana 2 ♂.

12. *Platyarthus hoffmannseggii* Bra. Zahlreich bei Atta, im Karst bei Vrana und Caisole (Oliven).

13. *Porcellio longicornis quarneranus* Verh. Vrana, Stanich 1 ♂, 1 j. ♀, Vranasee unter Eichen, 1 ♂ (6 mm), 4 ♀ (7 mm).

Am 7. Beinpaar des ♂ streicht das Ischiopodit unten fast gerade, das Meropodit ist $1\frac{2}{3}$ mal länger als breit, die 1. Pleopoden-Endopodite durchaus gerade nach hinten gerichtet, am Ende fast stumpf, 1. Exopodite ohne besondere Auszeichnung, der nach hinten vorragende Innenlappen breiter als lang, hinten aberundet-stumpfwinkelig.

14. *Porcellio rupicursor* Verh. 3 ♂, 2 j. ♂, 8 ♀, 2 j. ♀ stammen von Dragosetti, Caisole und Vrana (Karst).

15. *Tracheoniscus arcuatus* B. L. 1 ♂, 2 ♀ und zahlreiche Jugendliche von meist 5–7 mm (darunter auch ein Rufino), verteilen sich auf den Vranasee, die Eichenwälder bei Dragosetti und Petrici (Kastanien).

16. *Tracheoniscus illyricus* Verh. 4 ♂, 4 ♀ und 11 Jugendliche vom Vranasee, Dragosetti, Caisole und 1 ♀ auch am Höhleneingang von Petricevi.

17. *Protracheoniscus politus méhelyi* Kess. 1930 (= *uncinatus* Kess. 1930, Zool. Anzeiger, Bd. 91, H. 1/4, S. 65). 6 ♂, 5 ♀ in Eichenwaldung bei Dragosetti und in der Doline vor der Petricevi-Höhle.

18. *Armadillidium vulgare* B. L. 1 ♀ unter Oliven bei Caisole, 4 ♀, 2 j. in Eichenwaldung bei Dragosetti. Das größte ♀ erreicht 22 mm Länge.

var. *variegatum* Latr. gehören 2 Jugendliche von 5 und 7 mm Länge an, graubraun mit 5 hellen Fleckenreihen. 3 Reihen in der Mitte bestehen aus queren, z. T. verschmolzenen Flecken, während die äußeren rundlich.

19. *Armadillidium frontirostre* B. L. Nur ein $21\frac{1}{2}$ mm langes ♀ unter Oliven bei Caisole.

Es verdient besonders erwähnt zu werden, daß sich unter diesen Ende Oktober gesammelten Isopoden kein einziges ♀ mit Marsupinen mehr befand.

Mit 23 Formen übertreffen die *Isopoda terrestria* die Zahl der auf Cherso beobachteten *Diplopoda*-Arten und entsprechen damit dem von mir in früheren Aufsätzen besprochenen geographischen Stärkeverhältnis beider Tiergruppen in der Meeresnähe, während in

der Entfernung vom Meere das Umgekehrte um so mehr der Fall ist, je stärker die Gebirge entwickelt sind.

Von den 7 auf der 2. Reise neu erwiesenen Arten sind 4 Cherso und Istrien gemeinsam, 2 bezeugen eine Übereinstimmung von Cherso mit Dalmatien (nämlich *Chaetophiloscia splitensis* und *Nasigerio rhinoceros*), während eine Art ganz neu ist.

***Trichoniscus strasseri* n. sp.**

♂ $1\frac{3}{4}$ mm, ♀ $2\frac{1}{2}$ mm. Rücken graubraun. Tergite mit zerstreuten, sehr blassen, aber verhältnismäßig großen, dreieckig zugespitzten Schüppchen besetzt (Abb. 19).

Diese Art steht dem *illyricus* Verh. am nächsten, ist aber von ihm leicht durch das Meropodit am 7. Beinpaar des ♂ und die 1. Pleopoden-Exopodite desselben zu unterscheiden.

Abb. 19–21. *Trichoniscus strasseri* n. sp.

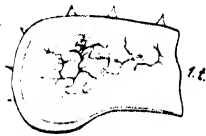


Abb. 19. Rechte Hälfte des 1. Tergit von oben gesehen, $\times 220$.

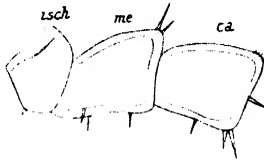


Abb. 20. Seitenansicht von Mero- und Carpopodit aus dem 7. Bein des ♂, $\times 220$.



Abb. 21. Pro- und Exopodit der 1. Pleopoden des ♂ von unten gesehen, $\times 220$.

Am 7. Beinpaar des ♂ (Abb. 20) ist das Meropodit nur $1\frac{1}{5}$ – $1\frac{1}{4}$ mal länger als hoch, das Carpopodit (ca) auch nur wenig länger, von grundnach endwärts erweitert, aber unten ohne plötzlich vortretenden Buckel (wie er bei *illyricus* vorkommt). 1. Pleopoden-Endopodit-Endglieder von gewöhnlicher Gestalt, ohne deutliche Längsstreifung oder Ringelung. Die 1. Exopodite gleichen zwar dadurch, daß sie hinten tief eingebuchtet und hinten innen in einen großen Fortsatz ausgezogen sind, denen des *illyricus*, aber dieser Fortsatz des *strasseri* läuft nicht nur spitz aus, sondern ist auch außen an seiner Basis eingeschnürt (Abb. 21).

Der Umstand, daß diese Art nur an tief gelegenen Plätzen beobachtet wurde, entspricht der Tatsache, daß alle *Trichoniscus* sehr hygrophil sind. Bei dem großen Wassermangel in den höheren Lagen der Insel scheinen sie dort nicht mehr leben zu können.

Ich erinnere daran, daß auch die beiden anderen, auf der 1. Reise gefundenen Trichonisciden nur an tiefen Plätzen der Insel beobachtet worden sind.

Die Rädertiergattung *Cephalodella* Bory de Vincent.

Bestimmungsschlüssel.

Von

Kurt Wulfert, Bad Lauchstädt.

(Mit 35 Abbildungen im Text.)

Innerhalb der Rotatorienklasse gehört die Gattung *Cephalodella* zu den zahlenmäßig stärksten und bestimmungsmäßig schwierigsten dieser ganzen Tiergruppe. Sie umfaßt, wie die nachstehende Liste erkennen läßt, bisher rund 100 Arten; dazu muß in der Zukunft noch mit vielen Neuentdeckungen gerechnet werden, so daß die Gesamtzahl aller vorkommenden Vertreter dieser Gattung auf mindestens 150 Arten zu veranschlagen ist. Als im Jahre 1903 DIXON-NUTTALL und FREEMAN ihre Monographie der Gattung (The Rotatoria genus *Diaschiza* usw.) veröffentlichten, zählte man erst 15 Arten, deren Entdecker in der Hauptsache MÜLLER (1786), EHRENBURG (1838), sowie HUDSON und GOSSE (1886) waren. Seitdem hat sich die Zahl der bekannten Arten versiebenfacht, besonders durch die Standardarbeiten von HARRING und MYERS (1924) und MYERS (1934).

Wenn ich deshalb im folgenden den Versuch mache, einen Schlüssel für die bisher beschriebenen Spezies aufzustellen, so geschieht es zunächst, um über diese in der Literatur weit verstreuten Arten einen Überblick zu schaffen, dann, um die Bestimmung einer vorliegenden Art zu erleichtern. Dem Systematiker bietet er eine Handhabe, die durch engere Verwandtschaft verbundenen Gruppen zu erkennen und herauszustellen. Neue Tiere können durch Vergleich sicher erkannt werden. Etwa nicht zutreffende Angaben über bestehende Arten können richtiggestellt, noch fehlende ergänzt werden. Für Benachrichtigungen dieser Art wäre ich dankbar.

Die Bestimmung der Cephalodellen ist recht schwierig, beschränken sich doch Faunenlisten oft genug auf die allgemeine Angabe: „verschiedene *Cephalodellae*.“ Das ist durchaus verständlich, denn auffällige Merkmale, wie feste Panzer, Dornen und Buckel, fehlen fast völlig, und die für die Unterscheidung wirklich gegebenen Merkmale sind nicht immer in die Augen fallend.

Als Hauptmerkmal kommt in erster Linie Anwesenheit und Lage der Augen in Frage. Man kann daraufhin 4 fest umrissene Gruppen aufstellen: die Arten mit Zerebralaugen (am Hinterende des Gehirns), die Arten mit Frontal- oder Stirnaugen und die Gruppe der augenlosen Arten. Daneben gibt es noch einige wenige Arten mit lichtbrechenden Kristallen an Stelle der Augen. Dieser Einteilungsgrund ist auch bei der Aufstellung der vorliegenden Tabelle maßgebend gewesen. Man versuche also zunächst, dieses Merkmal zu ermitteln. Neben dieser Eigenschaft sind es weiter Gestalt, Länge und Haltung des Körpers

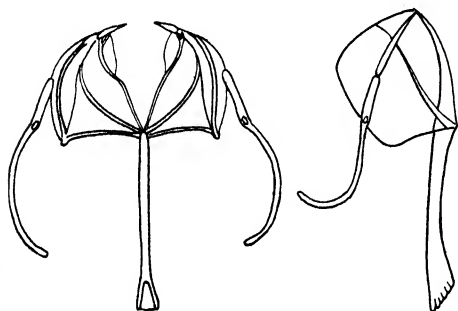


Abb. 1. Kauertyp A: *Ceph. hoodi* (Gosse).
(Original.)
(Nach einem von F. J. MYERS angefertigten
Kauerpräparat.)

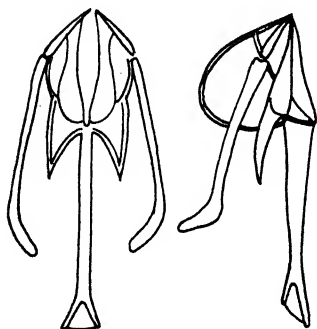


Abb. 2. Eine Abwandlung vom Typ A:
Cephalodella delicata Wulfert. (Original.)

und der Zehen, welche für die Bestimmung wesentlich sind. Die Maße für Total- und Zehenlänge sind in besonderen Spalten ausgezogen. Sie sind im allgemeinen konstant, doch kommt in seltenen Fällen auch Zwerg- oder Riesenwuchs vor. Durch die Nebeneinanderstellung von Augen, Körpergestalt und Zehenform entstehen zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten, deren Beachtung zu einer engeren Wahl führt. Die Hinzuziehung der in Ziffern (letzte Spalte) angegebenen Merkmale wird dann einer sicheren Bestimmung ermöglichen.

Wichtig für die Feststellung einer Art ist der Bau des Kauers. Die Gestalt der einzelnen Kauerteile ist für eine Art oft sehr bezeichnend.

Trotzdem ist hier nur das Allgemeinbild des Kauers zur Charakterisierung jeder Art herangezogen worden, denn die Zerlegung dieses Organs ist nicht ganz leicht, und Irrtümer wären nicht ausgeschlossen. Ich habe mich deshalb damit begnügt, einzelne Kauertypen herauszuarbeiten und durch Abbildungen (vgl. Abb. 1—8) zu erläutern. Gute, exakte Kauerzeichnungen liegen bisher nur von wenigen Arten vor. Hier liegt noch eine wichtige Aufgabe. Es ist anzunehmen, daß auf diesem Wege noch manche neue Art ermittelt werden wird.

Um Mißverständnisse möglichst zu vermeiden, sind allgemeine Bezeichnungen, wie „schlank“—„gedrungen“ usw. in der Ziffernklärung genau erläutert, dazu vergleiche man die entsprechenden Abbildungen. Ist eine Ziffer halbfett gedruckt, so bedeutet das ein ausgeprägtes, für die betreffende Art besonders bezeichnendes Merkmal. Umgekehrt besagt eine kursiv gedruckte Ziffer eine Annäherung an das betreffende Merkmal oder eine geringere Ausprägung desselben.

Mein besonderer Dank an dieser Stelle gebührt dem hervorragenden Systematiker

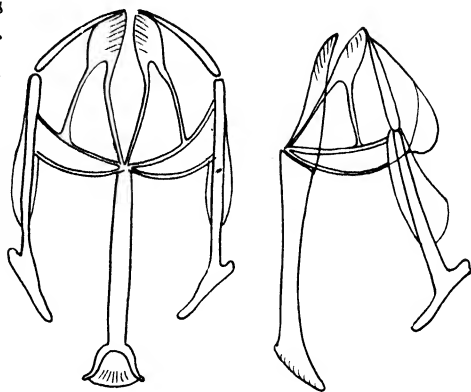


Abb. 3. Kauertyp B: *Ceph. gibba* (Ehrenberg). (Original.)

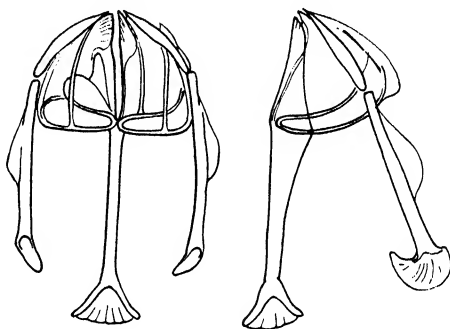


Abb. 4. Eine Abwandlung des Typ B: *Ceph. lepida* MYERS. (Original.) (Nach einem von F. J. MYERS angefertigten Kauerpräparat.)

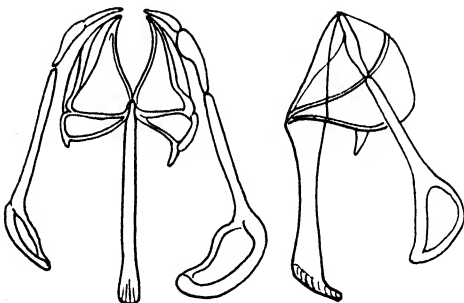


Abb. 5. Kauertyp C: *Ceph. catellina* (Müller). (Original.)

J. F. MYERS, Ventnor, der nach Schaffung eines ersten Entwurfs meine Arbeit durch seine wertvolle Beratung gefördert hat.

Zwei von mir neu gefundene Arten, *Ceph. euderbyi* und *Ceph. labiosa*, sind — obwohl noch nicht publiziert — bereits mit in die vorliegende Liste aufgenommen, um diese nicht von vornherein unvollständig erscheinen zu lassen. Ihre Veröffentlichung erfolgt im Laufe des Jahres 1939.

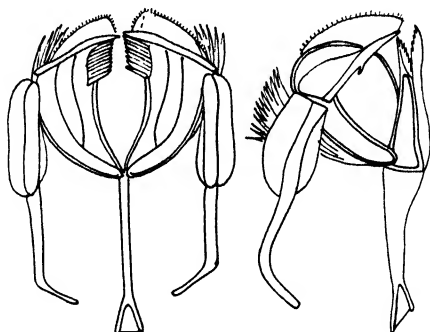


Abb. 6. Kauertyp D: *Ceph. tenuiseta* (Burn). (Original.)

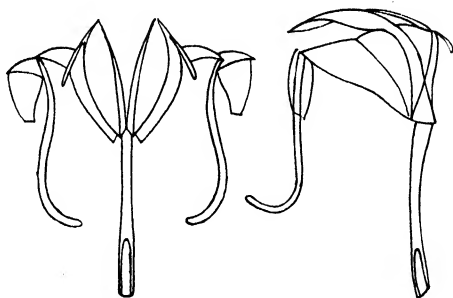


Abb. 7. Kauertyp E: *Ceph. megaloccephala* (Glascott). (Original.)

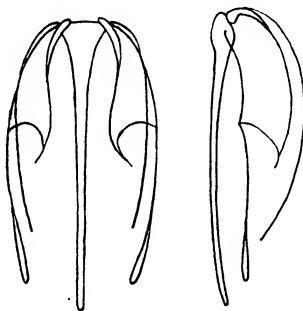


Abb. 8. Kauertyp F: *Ceph. mira* MYERS. [Nach MYERS (1934).]

Unterscheidende Merkmale,

zugleich Ziffernerklärung für die Spalte „Merkmale“
im Bestimmungsschlüssel.

1. Große Art. Gesamtlänge, einschließlich Zehen, über 160 μ .
2. Mitttelgroße Art. Gesamtlänge 125–165 μ .
3. Kleine Art. Gesamtlänge unter 125 μ .
4. Körper schlank. Höhe = $\frac{1}{3}$ oder weniger der Körperlänge (nicht Gesamtlänge!), wie bei *gracilis* (Abb. 9), oder bei *tenuiseta* (Abb. 10).
5. Körper gedrunken. Höhe über $\frac{1}{3}$ der Körperlänge, wie bei *auriculata* (Abb. 11).
6. Rücken gewölbt, wie bei *gibba* (Abb. 12).
7. Körper seitlich zusammengedrückt, wie bei *megalocephala* (Abb. 13).
8. Körper dorso-ventral zusammengedrückt, wie bei *remanei* (Abb. 14).
9. Körper in einen häutigen Sporn auslaufend, wie bei *mucronata* (Abb. 15).
10. Das ganze Tier bogenförmig gekrümmt (*arcuata* [Abb. 16]).
11. Rückenpanzer hängt über den Fuß hinweg (*ventripes* [Abb. 17]).
12. Kopf groß, über $\frac{1}{3}$ der Körperlänge (*nana* [Abb. 18]).
13. Rumpfpanser aus 3 Platten bestehend (*remanei* [Abb. 14]), die Bauchplatte kürzer und schmaler.
- 13a. Cuticula des Kopfes zeigt Längsfalten, oder fällt beim Zurückziehen des Kopfes in bestimmte Platten (*Metadiaschiza* [Abb. 27]).
14. Seitenspalten sehr tief (*plicata* [Abb. 19]).
15. Nacken verengt (*pheloma* [Abb. 20]).
16. Lippen deutlich hervortretend (*auriculata* [Abb. 11]).
17. Epipharynx deutlich hervortretend (*tachyphora* [Abb. 21]).
18. Retrocerebralsack vorhanden (*acrobeles* [Abb. 22]).
19. Magen, besonders älterer Tiere, mit Zoochlorellen gefüllt.
20. Magendrüsen, besonders älterer Tiere, rötlich oder bräunlich, z. B. *auriculata* (Abb. 11).
21. Magendrüsen so groß oder größer als der Mastax.
22. Magendrüsen mit klarer zentraler Vakuole (*abstrusa* [Abb. 23]).
23. Speicheldrüsen vorhanden.
24. Schwanzanhang so lang oder länger als der Fuß (*sterea* [Abb. 24]).
25. Fuß ventralwärts gerichtet (*catellina* [Abb. 25] oder *ventripes* [Abb. 17]).
26. Fußdrüsen groß (*stenroosi* [Abb. 26]).
27. Seitentaster erhebt sich auf einer hervorragenden Röhre (*papillosa*).
28. Panzer granuliert (*Metadiaschiza trigona* [Abb. 27]).
29. Zehen lang oder sehr lang, mindestens $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge.

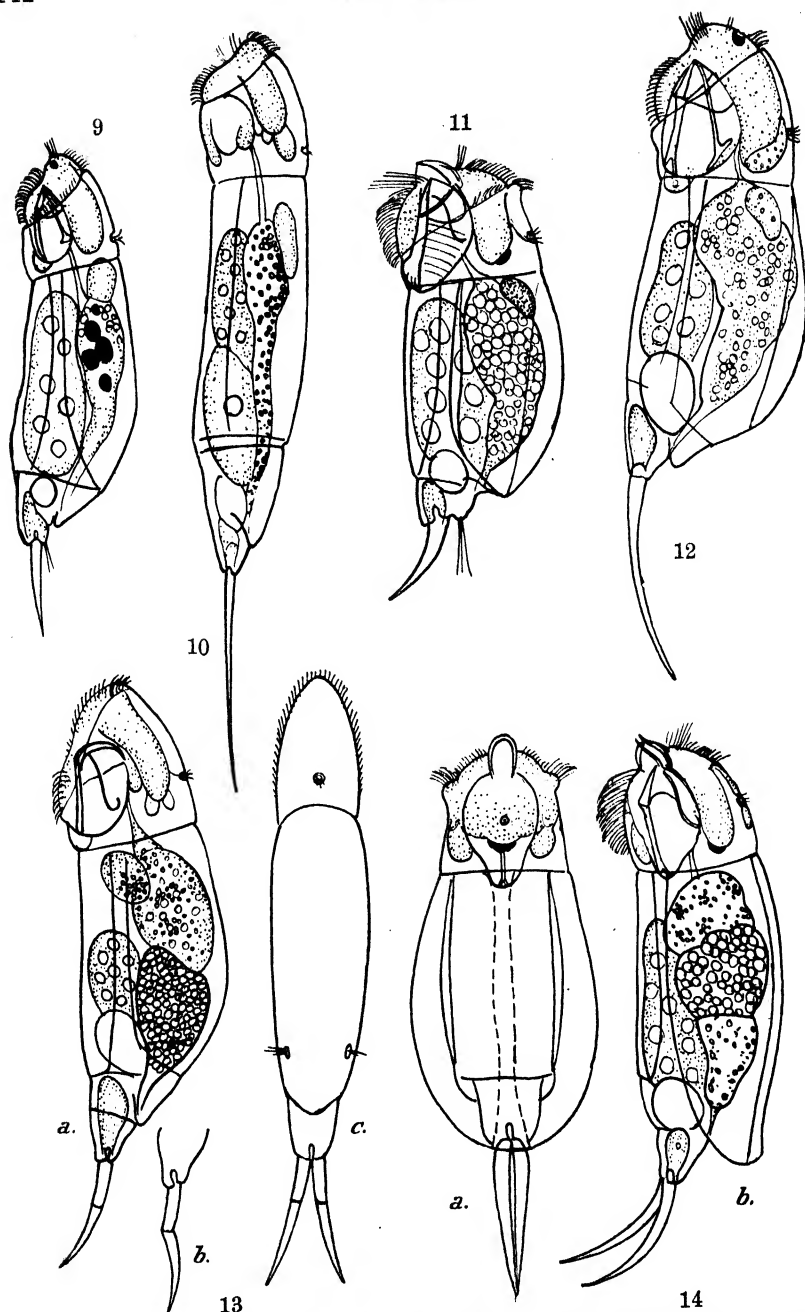


Abb. 9. *Cephalodella gracilis* (Ehrbg.). (Original.) — Abb. 10. *Ceph. tenuisetia* (Burn). (Orig.)
 Abb. 11. *Ceph. auriculata* (Müller). (Orig.) — Abb. 12. *Ceph. gibba* (Ehrbg.). (Orig.)
 — Abb. 13. *Ceph. megalocephala* (Glascott). a seitlich; b Zehne seitlich; c dorsal (Nach
 DIXON-NUTTALL.) 1903. — Fig. 14a, b. *Ceph. remanei* Wiszn. f. grande Wulfert. (Orig.)

30. Zehen mittel, = $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge.
31. Zehen kurz, unter $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge.
32. Zehen zur Mitte hin verdickt (*crassipes* [Abb. 28]).
33. Zehen schlank und dünn (*tenuiseta* [Abb. 10] oder *tachyphora* [Abb. 21]).
34. Zehen gedrunken, an der Basis oft am tiefsten (*auriculata* [Abb. 11]).
35. Zehen leichter oder stärker abwärts gekrümmt (*ventripes* [Abb. 17] oder *remanei* [Abb. 14]).
36. Zehen aufwärts gekrümmt (*gibba* [Abb. 12]).
37. Zehen gerade (*Metadiaschiza trigona* [Abb. 27]).
38. Zehen S-förmig geschwungen (*nana* [Abb. 18]).
39. Zehen mit Gelenk (*megaloccephala* [Abb. 13b]).
40. Zehen mit Endzelle (*intuta* [Abb. 29]) oder mit Endkrallen (*euknema* [Abb. 30]).
41. Zehen dorsal mit Höcker oder Absatz (*stenroosi* [Abb. 26]).
42. Zehen dorsal mit mehreren Dornen (*forficula* [Abb. 31]).
43. Zehen in Borsten auslaufend (*eva* [Abb. 32]).
44. Zehen in 2 Spitzen endigend (*biungulata* [Abb. 33]).
45. Zehen an der Basis auseinanderstehend (*intuta* [Abb. 29]).
46. Mastax sehr groß, = $\frac{1}{3}$ oder mehr der Körperlänge (*doryphora* [Abb. 34]).
47. Einfaches Zerebralauge.
48. Doppeltes Zerebralauge.
- 49a. Ein Stirnauge.
- 49b. Zwei Stirnagen in einer gemeinsamen Kapsel.
- 49c. Zwei kleine Stirnagen.
50. Zwei Stirnagen in weitem Abstände, wie bei *Metadiaschiza trigona* (Abb. 27).
51. Kristallauge (*dorystoma* [Abb. 35]).
52. Rami mit Allulae (z. B. *delicata* [Abb. 2]).
53. Parasitisch in Algen.
54. In oder an Würmern.
55. In Salz- oder Brackwasser.
56. In saurem, weichem Wasser.
57. In alkalischem, hartem Wasser.
58. In saurem und alkalischem Wasser.
59. Psammobiotisch.
60. Schlammbewohner (Sapropel).
61. Kieselalgenfresser.

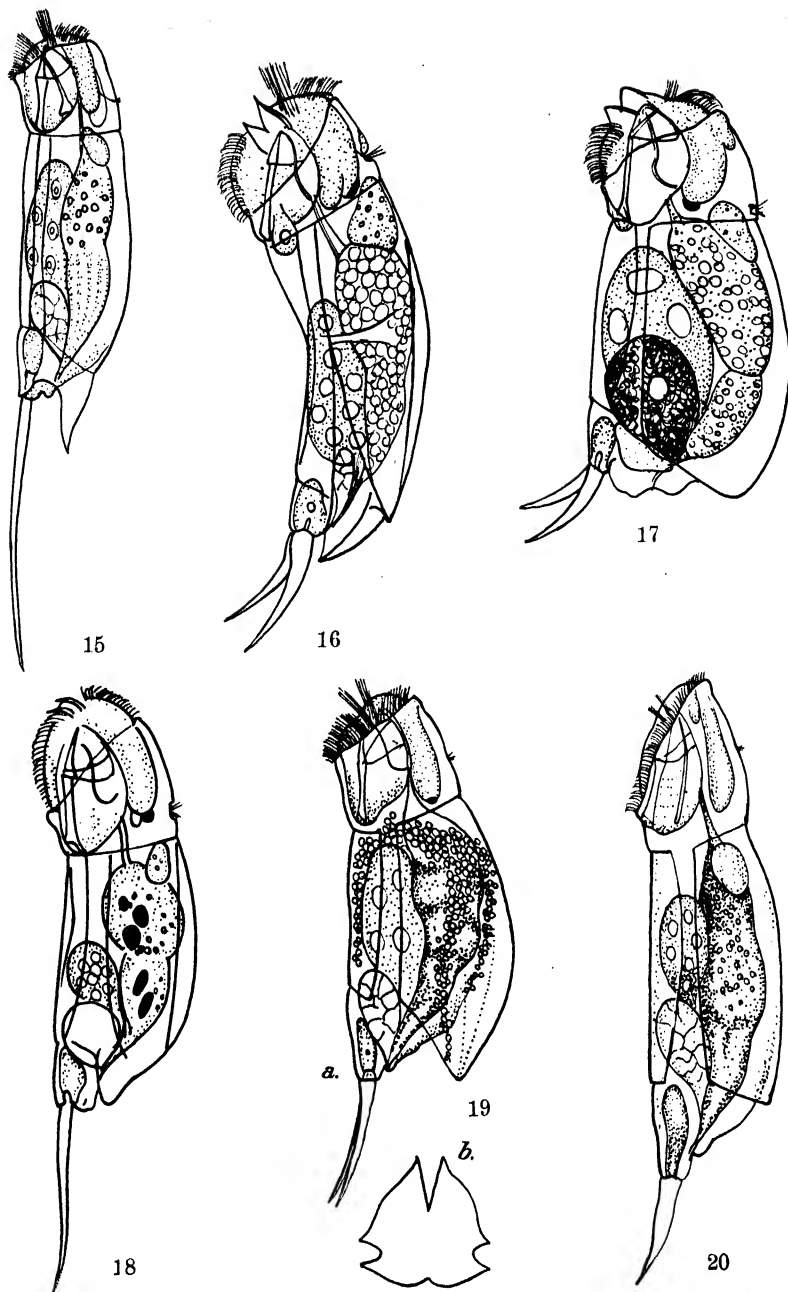


Abb. 15. *Ceph. mucronata* MYERS. (Nach MYERS.) — Abb. 16. *Ceph. arcuata* Wulfert. (Orig.) — Abb. 17. *Ceph. ventripes* Dixon-Nuttall. (Orig.) — Abb. 18. *Ceph. nana* Harring u. Myers. (Orig.) — Abb. 19. *Ceph. plicata* Myers. a Seitenansicht; b Querschnitt. (Beide nach MYERS.) — Abb. 20. *Ceph. pheloma* Myers. (Nach MYERS.)

Schlüssel zur Bestimmung der Gattung *Cephalodella*.

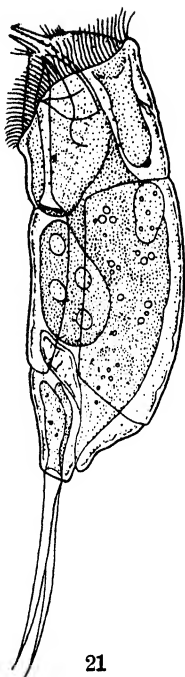
1. Arten mit einfachem oder doppeltem Zerebralauge.

Halbfette Ziffern = ausgeprägtes Merkmal; kursive Ziffern = annähernd, ziemlich.

* Mit Abbildung.

| Art | Länge | Zehen | Kauer | Typ | Merkmale
(Ziffernklärung:
S. 141 u. 143) |
|--|---------|-------|-------|-----|--|
| <i>*euknema</i> Myers 1934 . . . | 225 | 75 | groß | A? | 1-4- 29 -33-37- 40 -56. |
| <i>euderbyi</i> Wulfert 1939? . . | 150-168 | 28 | 32 | A | 2-4-6-7-17-23-31-33-37-
48-56 |
| <i>derbyi</i> (Dixon-Nutt.) 1903 . | 140-190 | 34 | ? | A | 2-4-6-7-29-33- 36 . Seit der
Entdeckung nicht wieder
bestätigt! |
| <i>*delicata</i> Wulfert 1937 . . . | 120-130 | 20-22 | 25 | A | 2-4-6-16-23- 24 - 31 -33-35-
52-58 |
| <i>*arcuata</i> Wulfert 1937 . . . | 160 | 32 | 27 | A | 2-4-6-15- 24 -29-35-57 |
| <i>collectea</i> Myers 1924 . . . | 130 | 32 | — | B | 2-4-6- 29 - 37 -56 |
| <i>*crassipes</i> (Lord) 1903 . . . | 128-158 | 22-25 | — | B | 2-4-6- 24 -31- 32 -57 ¹⁾ |
| [= <i>xenica</i> Myers 1924] ¹⁾ | | | | | |
| <i>elegans</i> Myers 1924 | 135-140 | 48-50 | — | A? | 2-4-8- 29 - 33 -35-56 |
| <i>hiulca</i> Myers 1924 | 130-135 | 38-40 | — | B | 2-4-29-33-36-56 |
| <i>remanei</i> Wiszniewski 1934 . | 120-135 | 38-45 | 21 | A | 2- 13 - 28 -29-33-35-59 |
| <i>*remanei</i> f. <i>grande</i> Wulfert
1937 | 185-215 | 40-45 | 41-44 | A | 1-13- 28 -29-33-35-58 |
| <i>physalis</i> Myers 1924 | 150-160 | 35-40 | — | A | 2-5-6-16-31-34-35-56 |
| nach HAUER | 103 | 29 | — | — | — |
| <i>unguitata</i> Hauer 1935 . . . | 125 | 23 | — | A | 2-5-26-30 bis 31-37-43-
47-56 |
| <i>*ventripes</i> (Dix.-Nutt.) 1903 | 140 | 26-28 | 26-34 | A | 2-6- 11 -16-30-35-48-58 |
| <i>*hoodi</i> (Gosse) 1887 | 140-145 | 32-35 | 35 | A | 2-6- 16 -29-47-57. Siehe
Kauer-Abbildung! |
| <i>labiosa</i> Wulfert 1938? . . . | 130-140 | 30-35 | 28 | A | 2-6-16-29(=1/4)-33-35,
fast 37-46-48-56 |
| <i>dorseyi</i> Myers 1924 | 145-150 | 50-54 | — | A? | 2-5-6- 29 - 33 -37-47-56 |
| <i>*auriculata</i> (Müller) 1773 . | 120-130 | 22-25 | — | A | 2-5- 12 - 16 -30-34-35-47-58 |
| nach WULFERT | 90-160 | 22-28 | 36 | — | — |
| <i>*tachyphora</i> Myers 1934 . . | 130 | 45 | 26 | A | 2-5-12-16- 17 -29-33- 45 -
47-56 |
| <i>compressa</i> Myers 1924 . . . | 140-145 | 45-48 | — | A | 2-7-29-33-37-47-56 |
| <i>decidua</i> Rodewald 1935 . . . | 144? | 52? | — | ? | 2-4-6-29-33-37-57 |
| <i>pseudo-cuneata</i> Manfredi
1927 | 83-135 | 18-35 | — | A | 3-4- 12 -16-29-33-35-47-56 |
| <i>mucosa</i> Myers 1934 | 125 | 30 | — | A | 3-4-16- 29 - 33 - 37 -47-56 |
| <i>strigosa</i> Myers 1924 | 125 | 33 | — | A | 3-4- 29 - 33 -35-47-56 |
| <i>tantilla</i> Myers 1924 | 115-120 | 38-40 | — | A | 3-5-6-7- 29 - 33 - 36 -47-58 |
| <i>*plicata</i> Myers 1924 | 105-110 | 24-27 | — | A | 3-5-6- 11 - 14 - 19 -29-33-47-56 |

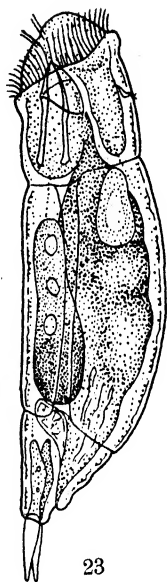
¹⁾ s. Anm. 1, S. 151.



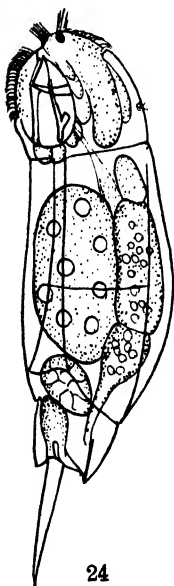
21



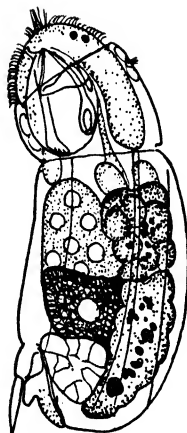
22



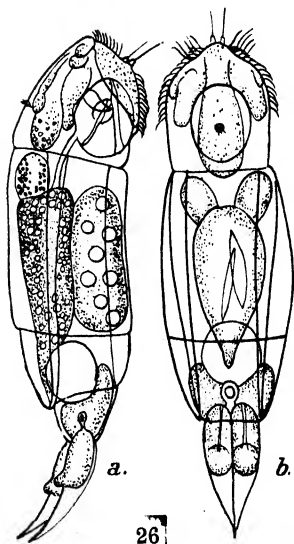
23



24



25



26

Abb. 21. *Ceph. tachyphora* Myers. (Nach MYERS.) — Abb. 22. *Ceph. acrobeles* Myers. (Nach MYERS.) — Abb. 23. *Ceph. abstrusa* Myers. (Nach MYERS.) — Abb. 24. *Ceph.* (Nach MYERS.) — Abb. 25. *Ceph. catellina* (Müller). (Orig.) — Abb. 26 a, b. *Ceph. stenroosi* Wulfert. (Orig.)

| Art | Länge | Zehen | Kauer | Typ | Merkmale
(Ziffernerklärung:
S. 141 u. 143!) |
|---|---------|-------|-------|-----|--|
| <i>prompta</i> Neiswestnowa
1935 | 90 | 20 | — | ? | 3-5-6-12-16-31-34-35 |
| <i>tantilloides</i> HAUER 1935 . . | 104 | 53 | — | A | 3-5- 6 -16-29- 36 - 40 -47-56 |
| <i>galbina</i> Myers 1924 | 100-110 | 38-42 | — | A? | 3-5-6- 29 - 33 -35- 46 -47-56 |
| <i>*doryphora</i> Myers 1934 . . | 105 | 15 | — | A | 3-5-12-16- 17 -31-35-46-47-56 |
| <i>*nana</i> Myers 1924
(= <i>cuneata</i> Myers) | 110 | 35-40 | — | A | 3-5- 12 -16-29-33-47-56 |
| <i>harringi</i> Smirnov 1927 u.
1929 | 105 | 12 | 25? | ? | 3-5-16-31-34-35-58 ¹⁾ |
| [= <i>crassipes</i> (Lord) ? 1903] | | | | | |
| <i>exigua</i> Gosse (1886) | 90-95 | 20-22 | — | A | 3 -6-30-33-35-58 |
| <i>belone</i> Myers 1924 | 120-125 | 45-50 | — | A | 3-12- 16 - 29 - 33 - 37 -47-56 |

2. Arten mit Stirn Augen.

| | | | | | |
|---|---------|-------|-------|----|--|
| <i>innesi</i> Myers 1924 | 210 | 40-44 | 40 | B | 1-4-6-30-35-49b-56 |
| <i>paxilla</i> Myers 1924 | 210-220 | 36-40 | groß | A | 1-4-30-37-49b-56 |
| <i>pachyodon</i> Wulfert 1937 . . | 220-240 | 60 | 28 | C | 1-4-23-24-29-33-36-49b-57 |
| <i>misgurnus</i> Wulfert 1937 . . | 170-185 | 52-61 | 21 | C | 1-4- 6 -10-13-23-24-29-33-37-49b-60 |
| <i>tinca</i> Wulfert 1937 | 260-280 | 60 | 29 | D | 1-4-6-23-24-29-33-37-49b-60 |
| <i>serrata</i> Wulfert 1937 | 180 | 34 | 34 | B | 1-4-6-18 (doppelt)- 20 -23-24-31-32-37-49b-57 |
| <i>*forficula</i> (Ehrb.) 1838:
nach MYERS | 165 | 30-35 | 45 | D | 2-4- 26 -30-34-42-49a-58 |
| nach WULFERT | 300-425 | 72-95 | 47-55 | D | 1-4-7-12-18-23-29-34-36-42-49b-61 |
| <i>**gibba</i> (Ehrb.) 1838 | 250-300 | 70-80 | 60 | B | 1-5-6-7-29-33-36-49a-58, zuweilen auch 35 und 37! |
| Riesenform (Wulfert) 1937 | 450 | 150 | 90 | B | |
| <i>panarista</i> Myers 1924 | 360-375 | 105 | 65 | ? | 1-4-29- 34 -36-42-49a-58 |
| <i>*sterea</i> (Gosse) 1886 | 190-250 | 35-45 | 37-39 | B | 1-4 oder 5-6- 24 -30-37-49b-58 |
| <i>luisi</i> Hauer 1935 | 180 | 53 | — | B | 1-5-7-12-29-33-49b-56 |
| <i>epitedia</i> Myers 1924 | 135-140 | 24-26 | — | A | 2-4-6-7-31-33-37-49b-55-57 |
| <i>*gracilis</i> (Ehrb.) 1838 . . . | 125-150 | 22-30 | 22-27 | A? | 2-4-6-7-30-37-49b-58 |
| <i>marina</i> Myers 1924 | 160-165 | 28-30 | — | A | 2-4-6-30-33- 35 -49b-55-57 |
| <i>nodosa</i> Wulfert 1937 | 135-154 | 35 | 25-29 | B | 2-4-7-18 (doppelt)-23-29-34-36-49b-57 |
| <i>mira</i> Myers 1935 | 145 | 23 | 30 | F | 2-4- 19 -26-31-34-36-49c |

¹⁾ s. Anm. 1, S. 151.

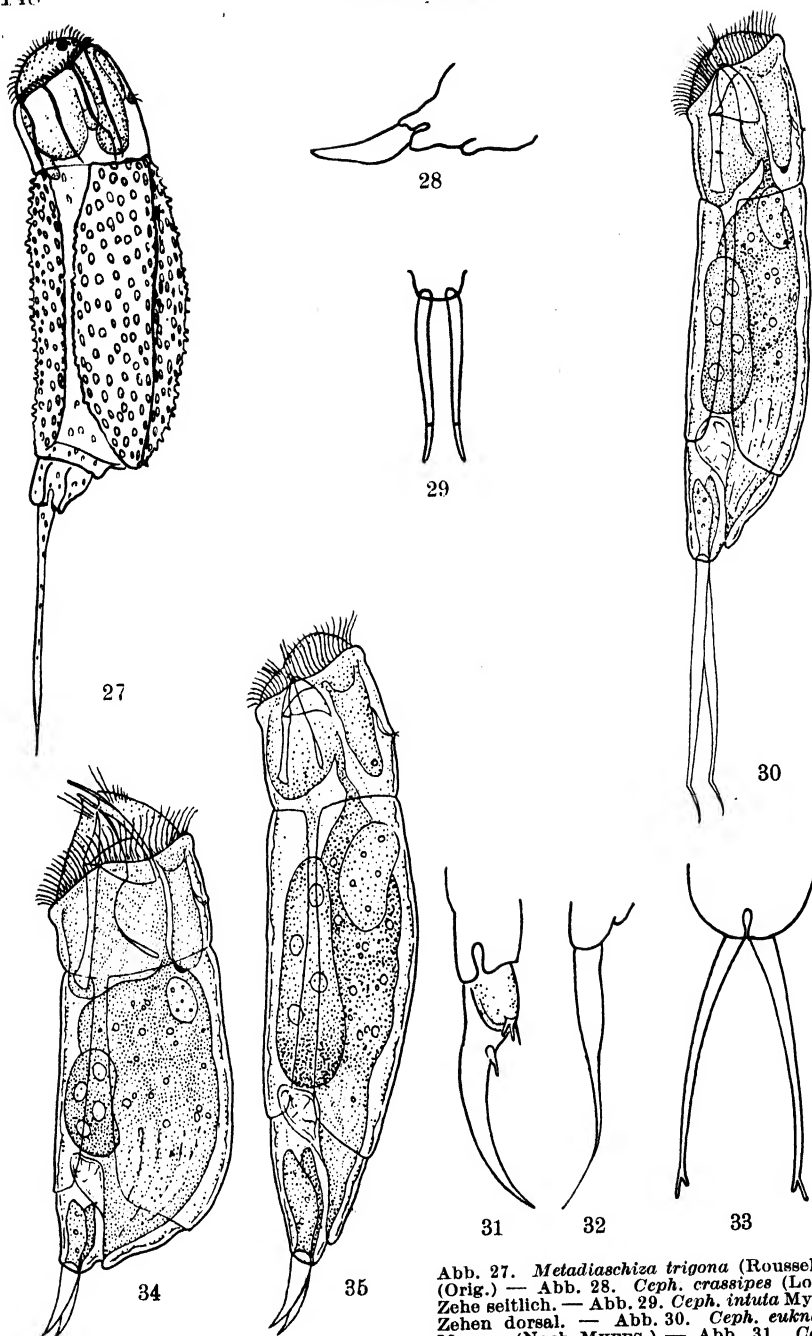


Abb. 27. *Metadiaschiza trigona* (Rousselet). (Orig.) — Abb. 28. *Ceph. crassipes* (Lord). Zehe seitlich. — Abb. 29. *Ceph. intuta* Myers. Zehen dorsal. — Abb. 30. *Ceph. euknema* Myers. (Nach MYERS.) — Abb. 31. *Ceph. forficula* (Ehrbg.) Zehe seitlich. — Abb. 32. *Ceph. eva* Gosse. Zehe seitlich. — Abb. 33. *Ceph. biungulata* Wulfert. Zehen dorsal. — Abb. 34. *Ceph. doryphora* Myers. (Nach MYERS.) — Abb. 35. *Ceph. dorystoma* Myers. (Nach MYERS.)

| Art | Länge | Zehen | Kauer | Typ | Merkmale
(Ziffernerklärung:
S. 141 u. 143!) |
|---|---------|-------|-------|-----|---|
| <i>pachydactyla</i> Wulfert 1937 | 130 | 34 | 26-28 | B | 2-4-23-24-29-36-38-49b-57 |
| <i>globata</i> (Gosse) 1886 . . . | 120-140 | 22-25 | 20 | B | 2-5-6-31-35-49b-58- Auge
blaß |
| <i>cyclops</i> WULFERT 1937 . . | 115-125 | 19-23 | 27 | B | 3-5-6-18-23-24-31-34-35-
49b (sehr groß)-52-57 |
| <i>modesta</i> Manfredi 1927 . . | 120-140 | 23-30 | — | B | 2-24-31-33-37-50-58 |
| <i>angusta</i> Myers 1924 . . . | 90- 95 | 15-18 | — | B? | 3-4-6-31-33-36-49b-56 |
| <i>elongata</i> Myers 1924 . . . | 105-116 | 21-25 | — | B | 3-4-19-29-33-35-49b-56 |
| <i>mineri</i> Myers 1924 | 125 | 27 | — | B | 3-4-30-34-35-49b-55-57 |
| <i>compacta</i> Wiszn. 1934 . . | 100-110 | 15-18 | 20 | A | 3-5-6-7-15-31-37-49b-
58-59 |
| <i>catellina</i> Gruppe ¹⁾ : | | | | | |
| **catellina (Müller) 1786 . | 80-140 | 9-14 | 27 | C | 2-5- 23 -25-31-34-57, Kör-
perende rechtwinkl. abge-
stutzt, Zehen $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{10}$. |
| <i>catellina</i> f. <i>maior</i> (Zawa-
dowski) 1916 | 140-190 | 21 | — | C | zu bestätigen! |
| <i>catellina</i> f. <i>volvocicola</i> (Za-
wadowski) 1916 | 126 | 21 | — | C | auf <i>Volvox globator</i> ! |
| <i>fluvialis</i> (Zawad.) 1916 . | 180-210 | 20 | — | C | Körperende stark abge-
stumpft, Zehen ziemlich
dünn. Noch zu bestätig.! |
| (= <i>elementita</i> Beauch. ?) | | | | | |
| <i>myersi</i> Wiszn. 1934 . . . | 105-135 | 18-25 | 45 | C | 2-5-6-31-37-49b-56, Kör-
perende schräg, o. Spei-
cheldrüsen, Zehen $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{6}$
(HARR. & MYERS [1924],
Taf. 27, 3-5.) |
| *Metadiaschiza trigona
(Rousset) 1895 . . | 170-250 | 55-65 | 23 | B | 1-4-13-13a-23-29-33-37-
50-57 |
| [= <i>Ceph. leptodactyla</i>
Hauer 1935] | | | | | |

3. Arten mit Kristall.

| | | | | | |
|------------------------------------|---------|-------|------|---|--------------------------------------|
| <i>dorystoma</i> Myers 1934 . . | 170 | 20 | — | A | 1-4-6- 21 -31-34-35-51-56 |
| <i>tenuior</i> (Gosse) 1886 . . . | 120-125 | 22-24 | — | B | 3-4-20-30-33-37-51-58 |
| <i>bertonicensis</i> Manfredi 1927 | 280 | 70 ? | 25 ? | D | 1-5-30-34- 41 |

4. Augenlose Arten.

| | | | | | |
|----------------------------------|---------|-------------|-------|---|---|
| <i>gigantea</i> Remane 1936 . . | 720-800 | 240-
270 | 78-88 | D | 1-4-7-18-21-23- 29-33 -38-
57 |
| <i>*mucronata</i> Myers 1924 . . | 265-275 | 125 | 36 | B | 1-4-9-18- 29 -33-36-56 |
| <i>oxydactyla</i> Wulfert 1937 . | 290-320 | 65-70 | 36-39 | C | 1-4-18-23-24-29-33-36-57 |
| <i>*pheloma</i> Myers 1924 . . . | 200 | 35 | groß | — | 1-4-15-31- 32 -34-35-56,
Wimperfeld schräg. |

¹⁾ s. Anm. 2, S. 151.

| Art | Länge | Zehen | Kauer | Typ | Merkmale
(Ziffermerklrung:
S. 141 u. 143!) |
|---|---------|--------|-------|---------------|---|
| <i>*megalocephala</i> (Glascott)
1893 | 195-210 | 34-38 | 30 | E | 1-5-6-12-30-33-35- 39 -58
(nach HARR. u. MYERS
[1924]) |
| nach WULFERT 1937
2 Formen: | | | | | |
| 1. drehrund | 275-325 | 38-45 | 40-50 | E | 1-4-6-18-23-31-33-35- 39 -57 |
| 2. hoch, schmal | 240-280 | 36 | 40-42 | E | 1-5-6-7-18-23-31-35- 39 -57 |
| <i>*lepida</i> Myers 1934 | 225 | 52 | 36 | ¹⁾ | 1-4-18-20-23-29-33-36-56 |
| <i>*tenuiseta</i> (Burn) 1890:
nach MYERS 1924 | 390 | 125 | gro | D | 1-4-23-29- 33 -36-55 |
| <i>*nach</i> WULFERT 1937 | 350-475 | 96-110 | 44-51 | D | 1-4-7-18-23-29- 33 -36-57
(Abb. 10!) |
| <i>megalotrocha</i> Wiszn. 1934 | 168-203 | 18-23 | 24 | A | 1-4-18-31-33-35-50-58.
Sack zuweilen braun. |
| <i>vacuna</i> Myers 1924 | 220 | 62 | gro | B | 1-4-29- 33 -37-56 |
| <i>inquilina</i> Myers 1924 | 250-275 | 62-68 | klein | B | 1-4-29-37-40-56 |
| <i>dentata</i> Wulfert 1937 | 140-170 | 36-38 | 22 | B | 1-4-6-23-24-29-33-37-52-57 |
| <i>*eva</i> (Gosse) 1886 | 285 | 80-85 | gro | B | 1-4-6-29-33-35-43-58 |
| nach einem HAUER-Prp.
a. d. Rhein | 190 | 50-60 | 23 | B | Zehen sehr variabel |
| <i>*stenroosi</i> Wulfert 1937 | 220-240 | 56-65 | 30-34 | D | 1-4-26-29-41-57-60-61 |
| <i>forficata</i> (Ehrb.) 1838 | 175-184 | 36-40 | — | B | 1-4-18-20-30-36- Sack m.
Ductus |
| (= <i>caeca</i> Dix.-Nutt.) 1903
<i>forficata</i> var. <i>macrura</i>
Wiszn. 1936 | 170 | 48 | 30 | B | Grere Zehen, ansehnlich.
Schwanzanhang, 59! |
| <i>elementeila</i> Beauchamp 1932 | 210 | 18 | — | C | 1-5-6-12-24-25-31-33-35-57 |
| <i>parasitica</i> (Jennings) 1894 | 200 | 35 | — | A | 1-6-23-31-37-54-58 |
| <i>hyalina</i> Myers 1924 | 200-215 | 45-50 | — | B | 1-7-29-36-43-58 |
| nach HAUER 1935 | 230 | 55 | — | | |
| <i>*biungulata</i> Wulfert 1937 | 250-300 | 88-112 | 50 | B | 1-5-6-11-18-29-33-37-44-57 |
| <i>limosa</i> Wulfert 1937 | 120-130 | 32-36 | 20 | B | 2-4-6-18?-23-24-29-33-37-60 |
| <i>melia</i> Myers 1924 | 130-145 | 28-32 | — | A | 2-4-6-19-29-33-35-40-43-58 |
| <i>incila</i> Wulfert 1937 | 130-155 | 28-32 | 21-23 | B | 2-4-21-23-24-30-34-36-57-60 |
| <i>nelitis</i> Myers 1924 | 135 | 22 | — | A | 2-4-6-31-33-35-56 |

¹⁾ s. Anm. 3, S. 151.

| Art | Länge | Zehen | Kauer | Typ | Merkmale
(Ziffernerklärung:
S. 141 u. 143!) |
|-------------------------------------|---------|-------|-------|-----|--|
| <i>macrodactyla</i> (Stenroos) 1898 | 152 | 56 | — | ? | 2-4-6-29-36-60. Fragl. Art. |
| <i>apocolea</i> Myers 1924 . . . | 125-135 | 32-35 | — | A | 2-4-7-26-29- 33 -56 |
| nach HAUER 1935 | 148 | 40 | — | | |
| <i>dixon-nuttalli</i> Myers 1924 . | 160 | 30 | — | A | 2-4-7-30- 37 -56 |
| <i>gobio</i> Wulfert 1937 | 140 | 56 | 18 | B | 2-4-12-23-24- 29 -33-36-60 |
| <i>ablusa</i> Myers 1935 | 148 | 25 | — | A? | 2-4- 21 -23-31-35-56 |
| <i>celeris</i> Myers 1937 | 135 | 20 | — | B | 2-4-21-31-35a-56 |
| <i>praelonga</i> Myers 1935 . . . | 157 | 34 | — | A? | 2-4- 23 -29- 33 -37- 43 -56 |
| <i>rotunda</i> Wulfert 1937 . . . | 112-140 | 23-28 | 21-28 | B | 2-4-13a-23-31-34-35-57.
Auch Kopffalten. |
| <i>stricta</i> Myers 1935 | 155 | 35 | — | A | 2-4-6- 29 -33-37-43-56 |
| <i>symbiotica</i> Hauer 1935 . . | 142 | 22 | — | ? | 2-5-6-19-31-33-35-56 |
| <i>speciosa</i> Myers 1924 . . . | 145-155 | 45-47 | — | A | 2-5-12-29-33-35- 40 -56 |
| <i>spillosa</i> Myers 1924 . . . | 135 | 43 | — | A | 2-5-6-7- 27 - 29 - 33 -35-56 |
| <i>lipara</i> Myers 1924 | 130-140 | 22-24 | — | A | 2-5- 12 -31-34-37-56 |
| <i>*intuta</i> Myers 1924 | 115-125 | 30-35 | — | — | 2-4-6-7- 18 -20-29-33-37-
40-45-58 |
| <i>strepta</i> Myers 1924 | 100-110 | 40-45 | — | A | 3-4-6- 13a - 29 -34-36-56 |
| <i>*acrobeles</i> Myers 1934 . . | 120 | 20 | — | A? | 3-4- 13a -18-31-35-56 |
| <i>licinia</i> Myers 1924 | 105 | 28 | — | A | 3-4-29-33-37-56 |
| <i>poitera</i> Myers 1934 | 120 | 18 | — | B | 3-5-6-16-31-34-35-56 |
| <i>curynota</i> Myers 1934 . . . | 105 | 30 | — | A | 3-5-16-29- 33 -35-58 |
| <i>retusa</i> Myers 1924 | 100 | 24 | — | B | 3-7-29-34-37-56 |
| <i>*abstrusa</i> Myers 1934 . . . | 104 | 12 | — | B? | 3-6- 22 -31-37- 53 . In <i>Coe-</i>
<i>losphaerium kützingianum</i>
NAEGELI. |

¹⁾ Die von HARR. u. MYERS beschriebenen Arten: *Ceph. xenia* und *Ceph. eupoda* sind mit *Ceph. crassipes* (LORD) identisch. [Vgl. MYERS, A new genus of rotifers, Dorria. J. Roy. Micr. Soc., p. 119.] Ebenso anscheinend *Ceph. harringi* SMIRNOV.

²⁾ Vgl. WISZNIEWSKI (1936).

³⁾ Vgl. Kauer von *Ceph. lepida*, Abb. 4, S. 139.

Literatur.

P. de Beauchamp, Report on the Percy Sladen Expedition. Rotifères des lacs de la Vallée du Rift. Ann. & Mag. of Nat. Hist. Ser. 10, 9 (1932) 158. — A. Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands. Natf 14: Rotatoria u. Gastrotricha. Jena: Fischer. 1912. — E. Budde, Die parasitischen Rädertiere usw. Z. Morphol. u. Ökol. d. Tiere. Abt. A, 3 (1925). — F. R. Dixon-Nuttall u. R. Freeman, The Rotatoria genus *Diaschiza* usw. J. Roy. Micr. Soc. London 1903. — Chr. G. Ehrenberg, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Mit Atlas. Leipzig 1838. — N. N. Fadeew, Über eine neue Rotatoriengattung (*Metadia-*

schiza). Zool. Anz. **62** (1925) 133 ff. — **L. S. Glascott**, A list of some of the Rotifera of Ireland. Sc. Prov. Roy. Dublin Soc. **1893**. — **H. K. Harring**, Synopsis of the Rotatoria. USA. Nat. Mus. Bull. **81** (1913). — **H. K. Harring** u. **F. J. Myers**, Rotifer Fauna of Wisconsin. Transact. Wisc. Acad., Madison **21** (1924) 462–513. — **J. Hauer**, Neue Rotatorien des Süßwassers. Arch. Hydrobiol. u. Planktonkde. **18** (1922). — **J. Hauer**, Rotatorien aus dem Schluchseemoor und seiner Umg. Verh. Nat.-wiss. Ver. Karlsruhe **81**, 1927–1935 (1935) 47–130. — **Nils von Hofsten**, Rotatorien aus dem Mästermyr etc. Ark. f. Zool., Uppsala **6** (1909) Nr. 1. — **Nils von Hofsten**, Rotatorien aus dem nordschwedischen Hochgebirge. (Nat. Untersuch. des Sarekgebirges.) Uppsala 1923. — **C. T. Hudson** u. **P. H. Gosse**, The Rotifera or Wheel-Animalcules. Mit Atlas. London 1886–1889. — **J. E. Lord**, Notes. Transact. Manchester Micr. Soc. **1903a**, 75–80, pl. 3. — **Paola Manfredi**, Prima Nota intorno alla Fauna della Gora di Bertanico. Memorie scientifiche. Memoria, 1. Ser., B. Roma 1927. — **O. F. Müller**, Animalcula infusoria fluviatilia etc. 1786. — **F. J. Myers**, New Notommatidae of the genus *Cephalodella*. Amer. Mus. Novitates Nr. 699. New York 1934. — **F. J. Myers**, An new genus of Rotifers: *Dorria*. J. Roy. Micr. Soc. **1933**, 119. — **K. Nelswestnowa-Shadina**, Zur Kenntnis des rheophilen Mikrobenthos. Arch. Hydrobiol. u. Planktonkde. **28** (1935) 555 ff., Leningrad. — **O. Olofsson**, Süßwasser-Entomstraken und -Rotatorien von der Murmanküste und aus dem nördl. Norwegen. Zool. Bidrag Uppsala **5** (1917). — **O. Olofsson**, Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergens. Zool. Bidrag Uppsala **6** (1918). — **A. Remane**, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. 1929. — **A. Remane**, Rotatorien, Gastrotrichen u. Kinorhynchen. Bronns Klass. u. Ordn. d. Tierreiches. Abt. 2. Bisher Lieferung 1–4. Leipzig 1929–1933. — **C. F. Rousselet**, On *Diplois trigona* n. sp. and other Rotifers. J. Quekett Micr. Club **6** (1895) 195. — **K. Stenroos**, Das Tierleben im Nurmijärvi-See. Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. **17** (1898) 1, Helsingfors. — **E. F. Weber**, Notes sur quelques Rotateurs des environs de Genève. Arch. de Biol. **8** (1888) 647. — **C. Wesenberg-Lund**, Contributions to the Biology of the Rotifera. 1. The males of the Rotifera. Mem. Acad. Roy. Sci. Copenhagen **1923**, 225. — **J. Wiszniewski**, Les Rotifères psammiques. Ann. Musei Zool. Polonici, Warszawa **10**, Nr. 19 (1934). — **J. Wiszniewski**, Über die Nomenklatur der *Cephalodella catellina* ähnlichen Rotatorienarten. Zool. Poloniae, Lwow **1** Fasc. 2 (1936) 171. — **K. Wulfert**, Beiträge zur Kenntnis der Rädertierfauna Deutschlands. Teil 3: Cephalodellae. Arch. Hydrobiol. u. Planktonkde. **81** (1937).

Referate.

M. Hering, Prof. Dr.: Die Blattminen Mittel- und Nordeuropas. Bestimmungstabellen aller von Insektenlarven der verschiedenen Ordnungen erzeugten Minen. Neubrandenburg. Verlag Gustav Feller. Lfg. 3, 1936, S. 225–336, T. 3–4; Lfg. 4, 1937, S. 337–448, T. 5–6; Lfg. 5, 1937, S. 449–560, T. 7. Subskriptionspreis pro Lfg. RM. 12.— Einzelpreis pro Lfg. RM. 18.— (Gesamtumfang 7 Lfg.).

Über Anlage und Bedeutung des Werkes vgl. Besprechungen in Arch. Naturgesch. 4 (1935) 592 und 5 (1936) 447. Mit den vorliegenden drei Lieferungen werden die Bestimmungstabellen für die Minen nach den Pflanzengattungen abgeschlossen. Eine zusammenfassende Tabelle über die Gramineenminierer wurde notwendig, weil zu erwarten ist, daß noch manche der bisher nur wenigen Gattungen bekannten Minierer auch auf andere Gattungen übergehen werden. Für die Abgehörigen der Lepidopterengattung *Lithocolletis* mußte aus praktischen Gründen auch eine Tabelle der Erzeugerarten gebracht werden, da eine Anzahl der produzierten Minen noch nicht mit Sicherheit unterschieden werden können. Dabei war es wichtig, auch die südeuropäischen Arten mit einzuschließen, da manche von ihnen auch noch im Gebiet aufgefunden werden können. — Die Bebilderung ist wieder recht reich und umfaßt jetzt neben 7 Tafeln 500 Textabbildungen, wobei in den letzteren vielfach im gleichen Blatt mehrere Minen verschiedener Erzeuger dargestellt werden. — Mit diesem Werk wird eine große, empfindliche Lücke ausgefüllt, was um so wichtiger ist, als gerade unter den Minierern eine recht erhebliche Zahl auch als Schädlinge an Kulturpflanzen auftritt. Der ganzen Anlage nach fühlt man ohne weiteres heraus, daß das Werk auf gediegenster Grundlage aufgebaut ist. Für den Phytopathologen wird es schlechthin unentbehrlich sein. Die Sammler und Züchter verschiedenster Insektenordnungen können zahllose Hinweise für das Auffinden gesuchter Arten daraus entnehmen. Werdies steht aber zu erwarten, daß der Minenforschung als einem der Gallenkunde ebenbürtigen Zweig der Entomologie durch das Vorliegen eines derartigen Werkes viele neue Jünger zugeführt werden dürften. Auf jeden Fall kann das Werk allen entomologisch interessierten Kreisen aufs beste empfohlen werden.

Bischoff.

W. Wächtler, Dr.: Isopoda, Asseln, in Brohmer, Tierwelt Mitteleuropas, Bd. 2, Lfg. 2b. Leipzig. Quelle & Meyer, 1937. 93 S. Mit 1 T. u. 121 Abb. Brosch. RM. 15.—.

Dank den mustergültigen Arbeiten VERHOEFFS hat die Isopodenforschung in den letzten Jahrzehnten eine immer weitergehende Vertiefung erfahren, die nicht bloß zur Entdeckung zahlreicher neuer Arten, sondern auch zum Ausbau des Systems geführt hat. Während in der einzigen bisher zusammenfassenden Darstellung der Asseln Deutschlands (DAHL 1916) ca. 50 verschiedene Land-

asseln tabellarisch erfaßt werden, hat sich die Zahl im vorliegenden Werk auf über 120 vergrößert. Schon diese Artenzunahme rechtfertigte bei der Zersplitterung der Literatur die neue Bearbeitung. Wichtiger aber war noch die Zugrundelegung der neueren Auffassungen, die im angewandten System zum Ausdruck kommen. Da es in vielen Fällen noch nicht möglich ist, die niederen systematischen Einheiten in ihrer Wertigkeit zu erfassen, hat der Verf. Bezeichnungen wie Varietas und Forma vorläufig übernommen, gibt aber dem Wunsche Ausdruck, daß gerade an diesen Stellen mit dem Zunehmen der Kenntnisse von der geographischen Verbreitung ein weiterer Ausbau einsetzen möge. Vorbedingung dafür ist eine gründliche Formenkenntnis, wie sie durch die vorliegenden Tabellen ermöglicht wird. Auch auf die Abbildungen, die z. T. der Literatur entnommen, zum großen Teil aber Originale sind, ist größter Wert gelegt worden, so daß hierdurch bei der Identifizierung von Arten eine erheblich größere Sicherheit erreicht wird, als bisher möglich war. Das umfangreiche Literaturverzeichnis enthält in erster Linie neuere Literatur und erleichtert dem Benutzer die Weiterarbeit. — Die Schrift ist durchaus geeignet, die Isopodenforschung weiter zu fördern und kann daher allen Interessenten aufs beste empfohlen werden.

Bischoff.

K. Herter: Hirudineen. In: BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 4. Bd., III. Abt., 4. Buch, Teil 2, 3. Lief., S. 321–496. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft. 1937. Brosch. 20.— RM.

Die vorliegende Lieferung bringt die Ökologie der Hirudineen aus der Feder K. HERTERS. Da es Vertreter dieser Tiergruppe im Süßwasser, im Brackwasser, im Meere und auf dem Lande gibt, sind die Biotope außerordentlich vielgestaltig. Die Verhältnisse werden noch dadurch kompliziert, daß viele Egel ein „Doppelleben“ führen, indem sie zeitweilig auf unbelebten Substraten, zeitweilig auf anderen Tieren sitzen. Die Verbreitung wird im einzelnen begrenzt durch Strömungsverhältnisse, Wassertiefe, Untergrund, Temperaturspannen, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt und Belichtungsverhältnisse. Die Vertikalverbreitung erstreckt sich in den Alpen bis 2500 m, in wärmeren Ländern bis über 3600 m hinauf, ohne daß gewöhnlich bestimmte Höhenstufen ausschließlich bewohnt werden. Ein wesentlicher Faktor bei der Verbreitung ist die oft sehr weite Vorschleppung festgesogener Egel. — Eingehend bespricht der Verfasser die Begattungsverhältnisse, die mit Pseudospermatophoren oder mittels eines Penis durchgeführt werden kann, sowie die Eiablage und die auf die Glossiphiiden beschränkte Brutpflege. Ein Kapitel über die Beziehungen zu anderen Organismen behandelt neben Synoekie, Symbiose, Parasitismus und räuberischer Ernährung vor allem die wichtigen Beziehungen zum Menschen. — So ist auch in dieser Lieferung eine Fülle des Wissenswerten zusammengetragen, was besonders dem experimentell arbeitenden Biologen höchst willkommen sein wird.

B. Rensch.

H. Böker: Einführung in die vergleichende biologische Anatomie der Wirbeltiere. 2. Bd. 258 S. 260 Abb. Jena: Gustav Fischer. 1937. Geb. 15.— RM.

Die große Fülle des zu verarbeitenden Stoffes hat den Verfasser veranlaßt, den zweiten Band seines Werkes auf die Darstellung der biologischen Anatomie

der Ernährung zu beschränken. Auch bei den hier behandelten Organsystemen wird es wieder deutlich, wie durch das Studium der Funktionen und durch die Zusammenstellung anatomischer Reihen ganz neue Fragestellungen auftauchen, deren Bearbeitung einen ungleich höheren Reiz bietet als rein morphologische Untersuchungen. Es werden eingehend behandelt das Erkennen und Aufsuchen der Nahrung (Sinnesorgane, Filtereinrichtungen, Graborgane), das Ergreifen der Nahrung (Planktonstrudeln, „Saugschnappen“, „Suchgreifen“, „Stoßgreifen“, Gründeln; Klapp- und Schleuderzungen, Honigsaugen, Trinken; Töten der Beutetiere, Nahrungsspeichern), das Schlucken und die Zerkleinerung der Nahrung (mechanisch und chemisch), die Überführung der Nahrung in den Körperhaushalt, die Ausscheidung von Abfallstoffen und die ganzheitliche anatomische Grundlage für den Stoffwechsel. — Stets betont BÖKER, daß die Umkonstruktionen, die von einem anatomischen Typ zum anderen führen, durch die funktionellen Umweltbeziehungen ausgelöst werden. Die Mutationstheorie vermag seiner Ansicht nach das Werden und Bestehen biologisch-anatomischer Harmonie nicht zu erklären. Der Referent möchte hier allerdings zu bedenken geben, daß der pleiotrope Charakter vieler (bzw. aller) Gene doch auch manche Umkonstruktionen vielleicht relativ „einfach“ zu erklären vermag. Als Beispiel seien nur die auf S. 34 abgebildeten drei Schweineschädel mit zunehmender Ausbildung der Hauer genannt: wenn die kleinste Form, das Flußschwein, durch einen Mutationsschritt nur die Zellteilungsrate, also die Körpergröße, erhöhen würde, so wäre wegen des positiv heterogenen Wachstums der Hauer damit automatisch wohl auch bereits die relative Vergrößerung dieser Zähne verbunden (man vgl. dazu J. HUXLEYS „Problems of relative growth“). Dieser Hinweis soll indes weniger eine Ausstellung an BÖKERS gründlichen Arbeiten bedeuten, als vielmehr ein Hinweis darauf sein, wie anregend die zahllosen aufgerollten Probleme für jeden Biologen sind. — Das prachtvolle Werk aufs neue zu empfehlen, wird fast überflüssig sein: für Forschung und Lehre hat es heute bereits seine grundlegende Bedeutung erwiesen. B. Rensch.

L. von Bertalanffy: Das Gefüge des Lebens. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 1937. 197 S. Geb. 6.80 RM.

Eine derartige kurzgefaßte Übersicht über die Ergebnisse exakter biologischer Forschung fehlte bislang im deutschen Schrifttum. Mit vorbildlicher Klarheit und meisterhafter Beherrschung der modernen Literatur behandelt der Autor alle wichtigeren Probleme der Cytologie, der Stoffwechselvorgänge, des Wachstums, der Formbildung, der Reizerscheinungen, der Entwicklung, der Sinnesphysiologie, der Vererbung und der Abstammungslehre. Er vertritt dabei eine „organismische“ Auffassung, bei der die Ganzheitsbeziehungen als Probleme dargestellt sind, die mit den Methoden exakter Naturwissenschaft behandelt werden können und müssen. — Die Schrift sollte in der Hand jedes Studierenden, jedes Lehrers, jedes Gebildeten sein!

B. Rensch.

G. Niethammer, Handbuch der deutschen Vogelkunde. Band I, Passeres. Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1937. 474 S., 69 Abb., 1 Farbtafel. Geb. 15.— RM.

Trotz der Fülle guter Schriften über deutsche Vögel fehlt es seit langem an einer exakten Zusammenfassung über unser heutiges Wissen, das so stark über

den Stand des alten Prachtwerkes von I. F. Naumann hinausgewachsen ist. So ist es denn sehr zu begrüßen, daß es G. Niethammer unternommen hat, in Zusammenarbeit mit anderen Ornithologen ein solches Handbuch zu schaffen. Der erste Band behandelt die Passeres, der 2. Band soll die übrigen Vögel enthalten. In knapper konzentrierter Darstellung werden von den einzelnen Arten die verschiedenen Kleider beschrieben, feldornithologische Kennzeichen hervorgehoben, die Verbreitung in Deutschland genau umrissen, Wanderungen, Biotope, Ernährungsverhältnisse und Fortpflanzungsbiologie besprochen. Wesentlich ist dabei vor allem, daß keine Angaben aus der älteren Literatur kritiklos übernommen wurden und jeder einzelne Abschnitt die neuesten Kenntnisse widerspiegelt. Begrüßenswert ist auch die Vereinheitlichung der deutschen Namengebung (z. B. Birkenzeisig, nicht Leinzeisig; Schafstelze, nicht gelbe Bachstelze, Viehstelze, Kuhstelze usf.), mit der sich alle maßgebenden deutschen Ornithologen einverstanden erklärt haben. — Das hervorragende Werk gehört in jede biologische Bücherei, auf den Arbeitsplatz eines jeden Ornithologen!

B. Rensch.

M. Küpfer, Backzahnstruktur und Molarentwicklung bei Esel und Pferd. Beiträge zur Erforschung des Equidengebisses auf Grund histologischer, röntgenologischer und morphologischer Untersuchungen. Jena (Gustav Fischer) 1937, XV, 204 S. Mit 16 Abb. u. Schemen im Text sowie 35 teils farbigen Tafeln. Brosch. 50.— RM.

Im Anschluß an entsprechende Studien bei Wiederkäuern untersuchte der Verfasser Struktur- und Entwicklungsgeschichte von Backzähnen bei Pferd und Esel. Es stand ihm dazu ein ungewöhnlich reiches Material, vor allem von intrauterinen Stadien zur Verfügung, über die bisher merkwürdigerweise nur sehr spärliche bzw. ältere Arbeiten vorliegen. Die ermittelten Resultate sind vor allem deshalb bedeutungsvoll, weil sie nicht nur über die Darstellung in den Lehrbüchern weit hinausführen, sondern auch in wesentlichen Punkten ganz neue Erkenntnisse bringen. Einer der wichtigsten Punkte ist dabei die Feststellung, daß sowohl Schmelzkörper wie Papillarkörper auf eine einheitliche Anlage zurückzuführen sind. Weiterhin wurde ermittelt, daß trotz der so auffällig verschiedenen Backzahnverhältnisse der Milchdentition in Ober- und Unterkiefer der Grundtypus der Entwicklung der gleiche ist. Von einer einheitlichen unipapillären Primäranlage ausgehend, weicht die Entwicklung im Oberkiefer allmählich hauptsächlich dadurch ab, daß sich die lingualen Becherwände des ersten und zweiten Zahnbeckens in einzelne Stütz- und Strebepfeiler aufspalten, wodurch der Bechercharakter der Zahnanlage verloren geht. Auch die Vorgänge der Verkalkung und der Konkreszenz konnten völlig klargestellt werden.

Ein Anhangsteil behandelt die weitere Entwicklung auch an extrauterinem Material. Besonders wichtig ist es dabei, daß alle in der Entwicklung begriffenen Weichanlagen mit berücksichtigt wurden, denn die bisherigen Untersuchungen stützen sich fast nur auf Trockenmaterial. So ist nun der Aufbau des Backzahngebisses in jeder Altersstufe vorbildlich klargelegt und auf den zahlreich beigegebenen Tafeln verdeutlicht.

Das außerordentlich reich ausgestattete Buch wird nicht nur für die Veterinärmedizin und für die Züchtung, sondern auch für die Säugetiersystematik auf lange Zeit hinaus ein Standardwerk darstellen, das in keiner einschlägigen Fachbücherei fehlen darf.

B. Rensch.



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.

1. *O. n. polonicus* Minck. 2. *O. n. andrejanus* Minck. 3. *O. n. hindenburgi* Minck. 4. *O. n. turcestanicus* Minck. 5. *O. n. nasicornis* L. 6. *O. n. laevigatus* Heer. 7. *O. n. holdhausi* Minck. 8. *O. n. hindenburgi* Minck. 9. *O. n. illigeri* Minck. 10. *O. n. chersonensis* Minck.



1.



2.



3.



4.

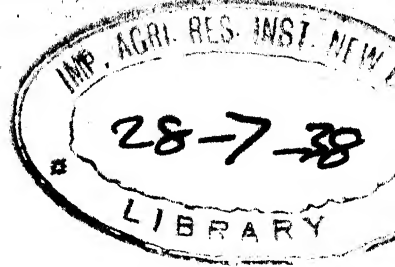


5.



6.

1. *O. n. nasicornis* L. 2. *O. n. lacvigatus* Heer. 3. *O. n. kuntzeni* Minck. 4. *O. n. kindenburgi* Minck. 5. *O. n. turcestanicus* Minck. 6. *O. n. illigeri* Minck.



Die Einteilung der Pityophthorinae.

Von

Karl E. Schedl, Zoologisches Institut Hann. Münden.

(46. Beitrag zur Systematik und Morphologie der Scolytidae und Platypodidae.)

(Mit 4 Abbildungen [35 Figuren] im Texte.)

Die Erforschung der Systematik der Borkenkäfer aus der Familie der *Scolytidae* ist noch im vollen Gange. Jede größere Sammlung, insbesondere aus den Tropen, ergibt neue Arten, deren Gattungszugehörigkeit zweifelhaft ist. Dadurch wird jede Einteilung der Familie von gestern durch die Ergebnisse von heute in Frage gestellt und überholt. Gattungen, welche noch vor wenigen Jahren in bezug auf die in ihnen vereinigten Arten kaum Zweifel aufkommen ließen, müssen geteilt werden und neu hinzugekommene Arten machen die Aufstellung neuer Gattungen notwendig. Erst allmählich gelingt es, höhere Einheiten, wie z. B. Gattungsgruppen und Unterfamilien klarer zu erkennen, welche später einmal feste Begriffe werden müssen. Daß dabei die äußeren Merkmale mit der Anatomie der Tiere in einen gewissen Einklang gebracht werden sollen, ist auch von mir anerkannt und gefordert worden. Wenn ich mich nun seit langer Zeit mehr darauf beschränkte vom Kleinen ins Große zu arbeiten, so war dies beabsichtigt, und zwar aus folgenden drei Gründen:

1. Wegen der Dringlichkeit der Determinationen für biologische Untersuchungen,
2. wegen der Unzulänglichkeit gewisser Typen, ohne deren sorgfältiges Studium jede großzügige Einteilung von vornherein zur baldigen Ungültigkeit verurteilt ist.
3. wegen der Erkenntnis, daß, wie oben gesagt, unser Wissen über den Formenreichtum, insbesondere jenem der Tropen, noch recht lückenhaft ist (ich halte neue Arten mit Charakteren neuer Gattungsgruppen und Unterfamilien noch für durchaus möglich).

22-5-23 Aus dieser Einstellung heraus werde ich in einer Reihe von Arbeiten versuchen, die einzelnen Gattungsgruppen, so weit sie uns bekannt sind, zusammenzufassen und zu veröffentlichen. Der erste Beitrag dieser Art stellt die nachfolgende Studie dar.

Historisches.

Die Gattung *Pityophthorus* wurde im Jahre 1864 von EICHHOFF beschrieben und sollte *Bostrichus lichtensteini* Ratz. und dessen europäische Verwandten umfassen. Bis zu diesem Zeitpunkte waren diese europäischen Arten unter dem Gattungsnamen *Bostrichus*, die hierher gehörigen nordamerikanischen Arten unter *Crypturgus* (ZIMMERMANN) oder *Cryphalus* (LE CONTE) eingereiht gewesen. LE CONTE (1876) übernahm in seinem „Rhynchophora of America“ die Gattung *Pityophthorus*, bezog aber in dieselbe außer den offensichtlich hierher gehörenden Arten noch jene ein, welche EICHHOFF 1868 in einer ebenfalls neuerrichteten Gattung *Gnathotrichus* zusammengefaßt hatte. EICHHOFF hielt in seinem *Ratio Tomicinorum* an der Gattung *Pityophthorus* fest. Sie umfaßte um diese Zeit (1878) 25 Arten, von welchen nicht weniger als 21 Arten der nearktischen Fauna angehörten. Gleichzeitig erhob EICHHOFF die Gattung zum Typus einer eigenen Unterfamilie, *Pityophthoridae*, welche außer *Pityophthorus* noch die Gattungen *Eidophelus* Eichh. und *Taphrorychus* Eichh. umfassen sollte. Die Diagnose der Unterfamilie nahm Bezug auf die Form des Pronotums (prothorax haud transversus), die Fühlerkeule (antennae clava annulata, utraque parte aequaliter suturis notata), die Form der Vorderschiene (tibiae linearis rectae) und das Scutellum (distincte). Die Gattung *Gnathotrichus* betrachtete er im Gegensatz zu LE CONTE als nicht nahe verwandt.

HAGEDORN (*Genera Insectorum*) ging bei seiner Einteilung der Ipidae bekanntlich von anderen Gesichtspunkten aus und brachte keine weiteren verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den uns hier interessierenden Gattungen zutage. Erst 1915 wurde von HOPKINS die erste Änderung in der Gattung vorgenommen, indem er *Pityophthorus coniperda* Sz. (1895) bei gleichzeitiger Beschreibung einer Reihe von neuen Arten zum Typus der von ihm neu errichteten Gattung *Conophthorus* erhob. Wenig später, 1918, trennte SWAINE die in sich sehr geschlossene Gruppe von *Pityophthorus minutissimus* Zimm. (1868), *P. pubipennis* Le Conte (1857) und *P. pruniosus* Eichh. (1879) von der Gattung unter dem neuen Namen *Pseudopityophthorus*. Die Dreiteilung der Gattung in *Gnathotrichus*, *Pseudopityophthorus* und echte

Pityophthorus einschließlich der Sonderstellung von *Pityophthorus comatus* Zimm. (1868) hatte übrigens schon LE CONTE (1876) vorausgesehen und zum Ausdruck gebracht.

Den nächsten und wertvollsten Beitrag zur Systematik dieser selbst innerhalb der Familie außerordentlich schwierigen Gruppe lieferte M. W. BLACKMAN im Jahre 1928¹⁾. Seiner Studie, welcher ein reichhaltiges Material aus allen Teilen der USA. zugrunde liegt, verdanken wir zwei weitere, wohl begründete Gattungen, nämlich *Pityophilus* und *Myeloborus*. *Pityophthorus comatus* Zimm. (1868) hatte BLACKMAN schon früher²⁾ zum Typus einer neuen Gattung, *Pityoborus* erhoben. Damit umfassen die *Pityophthorinae*, den Rang dieses Sammelnamens lasse ich wie BLACKMAN vor der Hand offen, 7 Gattungen, welchen folgende äußere Merkmale zukommen und welche dadurch innerhalb der Familien eine recht kompakte Gruppe bilden.

Körper gedrungen bis schlank, behaart, ausnahmsweise beschuppt, oft ganz nackt; Pronotum vorn mit Schuppenkörnchen, hinten punktiert, mit einer feinen, perlschnurartigen Linie längs des Basalrandes; Metaepisternum teilweise durch die Flügeldecken verdeckt; Fühlergeißel 5-gliedrig, die Keule stark abgeplattet mit Nähten oder Borstenreihen an beiden Seiten. Drittes Tarsenglied einfach.

Kurz nach dem Erscheinen der BLACKMANSchen Studie veröffentlichte ich eine Monographie über die Morphologie und Anatomie der hierher gehörigen Gattung *Gnathotrichus*³⁾. Gleichzeitig hatte ich Gelegenheit, einen sehr großen Teil der von BLACKMAN beschriebenen neuen Arten zu studieren und dann noch viele andere, in die Verwandtschaft gehörigen Arten anderer Faunengebiete, insbesondere des neotropischen kennenzulernen. Diese Tatsachen veranlassen mich an Hand meiner reichlichen Sammlung einen weiteren Beitrag zur Kenntnis der Pityophthorinae zu veröffentlichen, um dadurch die Determination möglich zu machen. Herrn Forstrat EGGERS und Herrn GILBERT J. ARROW des Britischen Museums danke ich an dieser Stelle für die Überlassung von Typen, ohne welche ein solches Studium unmöglich gewesen wäre. Herr Forstrat EGGERS überließ mir außerdem freundlicherweise eine Anzahl von Arten zur Beschreibung.

¹⁾ The Genus *Pityophthorus* Eichh. in North America. Techn. Bull. 25, N. Y. State College of Forestry, Syracuse 1928.

²⁾ Mississippi Bark Beetles. Miss. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 11, 1922.

³⁾ Morphology of the Bark-Beetles of the Genus *Gnathotrichus* Eichh. Smithsonian Misc. Collections, Vol. 82, Nr. 10. 1931.

In die Verwandtschaft der bisher genannten Gattungen gehört, wie ich mich durch die Prüfung einer Cotype überzeugen konnte, noch die Gattung *Spermophthorus* Costa Lima. Dazu kommt *Dendrocranulus* Schedl, *Conophthocranulus* Schedl und *Neodryocoetes* Eggers. Vier neue Gattungen fand ich im Material aus dem aetyopischen (*Isophthorus*) und neotropischen Faunengebiete (*Neopityophthorus*, *Thamnophthorus* und *Breviophthorus*). Weitere Verwandte dieser Gattungsgruppe vermute ich in den von HOPKINS beschriebenen Arten der Gattung *Xylocleptes* aus Zentralamerika. Dieses Material war mir leider nicht zugänglich.

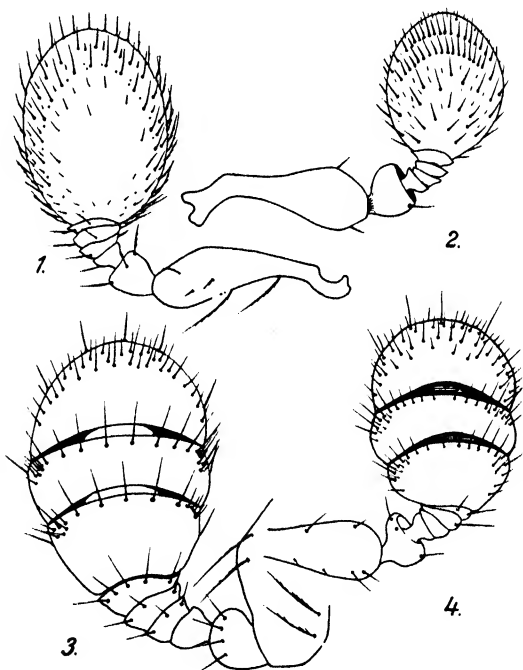


Abb. 1. Typische Fühler der Pityophthorinae.

1 = *Isophthorus quadrituberculatus* m. — 2 = *Dendrocranulus* Costa Lima m. —
3 = *Gnathotrichus retusus* Lec. — 4 = *Pityoborus comatus* Zlm.

Äußere Merkmale der Gattungsdiagnosen.

Für die Trennung der Gattungen kommen nur wenige, dafür aber recht wichtige und meist gut erkennbare Merkmale in Frage. Dieselben sollen hier kurz gestreift werden.

Die Fühler sind wie in vielen anderen Gattungsgruppen der Familie das zuverlässigste und konstanteste Merkmal. Der Fühlerschaft und die Fühlergeißel treten dabei gegenüber der Keule an Bedeutung zurück.

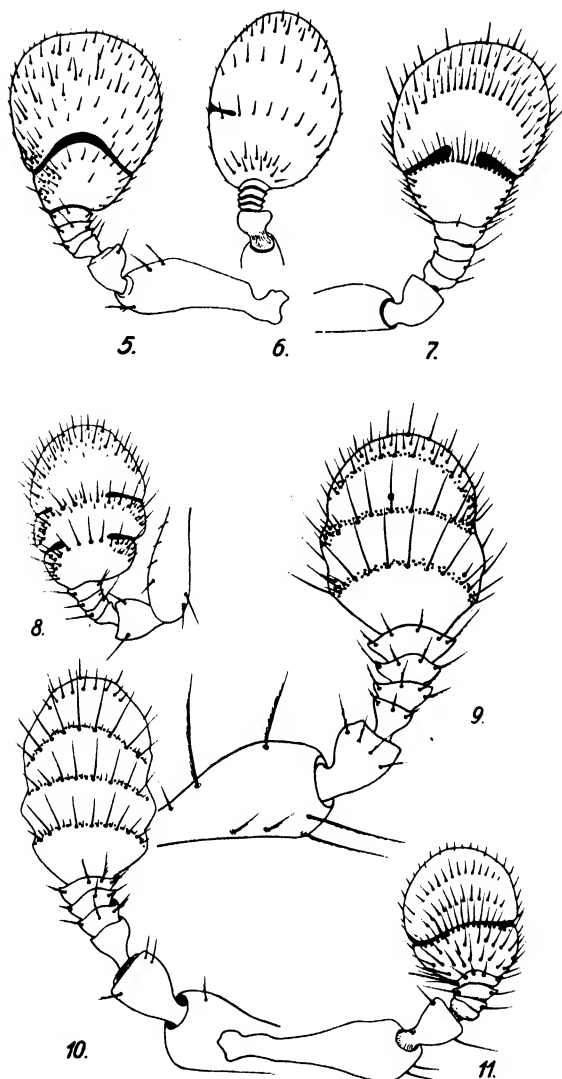


Abb. 2. Typische Fühler der Pityophthorinae.

5 = *Neodryocoetes longicollis* m. — 6 = *Breviophthorus brasiliensis* m. — 7 = *Neodryocoetes hymenaeae* Egg. — 8 = *Pseudopityophthorus minutissimus* Zim. — 9 = *Conophthorus monticolae* Hopk. — 10 = *Myeloborus fivazi* Blackm. — 11 = *Neopityophthorus insularis* m.

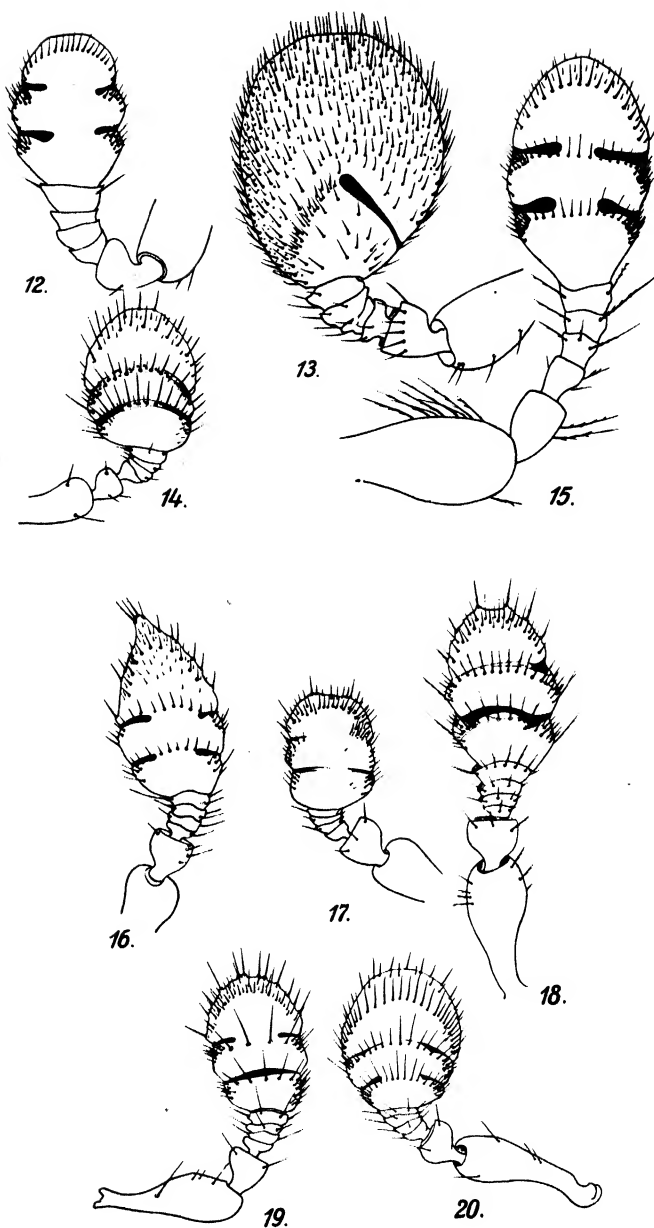


Abb. 3. Typische Fühler der Pityophthorinae.

12 = *Spermophthorus apuliae* Costa Lima. — 13 = *Thamnophthorus volastos* m. —
 14 = *Pityophthorus barbatus* Blackm. — 15 = *Conophthocranulus blackmani* m. —
 16 = *Pityophthorus congonus* Egg. — 17 = *Pityophthorus denticulatus* m. — 18 = *Pityo-*
phthorus philippinensis m. — 19 = *Pityophthorus eximius* m. — 20 = *Pityophthorus*
carabicus Egg.

Die Länge und Ausbildung der Geißel ist nur bei *Breviophthorus* n. g. bemerkenswert, und zwar wegen der außerordentlichen Kleinheit im Verhältnis zur Fühlerkeule. Letztere kann im Umriß ganzrandig (Gattung *Dendrocranulus*, *Isophthorus*, *Thamnophthorus* und *Breviophthorus*) sein oder Einkerbungen, welche eine Segmentierung andeuten (alle übrigen Gattungen), aufweisen. Die Segmentierung der immer stark abgeplatteten Fühlerkeule ist auf beiden Seiten weiter durch Borstenreihen oder septierte Nähte zum Ausdruck gebracht. Eine absteigende Linie in bezug auf die Ausbildung der Fühlerkeulennähte führt von zwei septierten Nähten und einer zusätzlichen Borstenreihe einschließlich doppelter Kerbung in den Gattungen *Pityophthorus*, *Pityoborus*, *Pityophilus*, *Pseudopityophthorus*, *Conophthocranulus* und *Gnathotrichus* zu einer septierten Naht, zwei zusätzlichen Borstenreihen und nur einer Kerbung in den Gattungen *Neopityophthorus* und *Neodryocoetes* einerseits und drei Borstenreihen und zwei Kerbungen in *Myeloborus* und *Conophthorus* andererseits. Daran schließen sich die Gattungen *Breviophthorus* und *Thamnophthorus* mit ganzrandigem Umriß der Keule und nur einer teilweise septierten Naht. Das Endglied dieser Reihe bildet die Gattung *Dendrocranulus* einerseits und *Isophthorus* andererseits. In diesen beiden Gattungen ist eine Segmentierung nicht mehr zu erkennen und die Borstenreihen sind sehr nahe an den Außenrand gerückt.

Die relative Länge der einzelnen Keulensegmente ist ebenfalls recht konstant. Die Arten der Gattung *Conophthorus* und *Myeloborus* lassen sich durch dieses Merkmal leicht trennen. Die Umrißlinie selbst schwankt von spitz eiförmig in *Pityophthorus congonus* Egg. bis zu verkehrt eiförmig und kreisrund. Die größten Schwankungen in bezug auf Umrißlinie finden sich in der Gattung *Pityophthorus*, eine außerordentliche Konstanz dagegen zeigen die Gattungen *Neodryocoetes*, *Thamnophthorus*, *Conophthorus*, *Isophthorus* und *Myeloborus*.

Die Vorderschiene ist im allgemeinen distal dreieckig erweitert, mit ausgesprochener Apikalkante und trägt mehrere kräftige Zähne, welche in gut entwickelten Zahnhöhlen eingebettet sind und gerillt erscheinen. In der Mehrzahl der Gattungen liegen zwei solcher Zähne an der Apikalkante und einer an der Außenkante. Kommen mehr Zähne vor, so finden sie sich in der Regel an der Außenkante, und nehmen an Größe und Ausbildung gegen die Basis der Schiene rasch ab. Erhöht wird die Fähigkeit der Schiene zum Abtransport des Bohrmehls und wahrscheinlich zum Nachschleifen der Gangwände durch eine Reihe von höckerartigen Erhebungen an der Außenkante einerseits

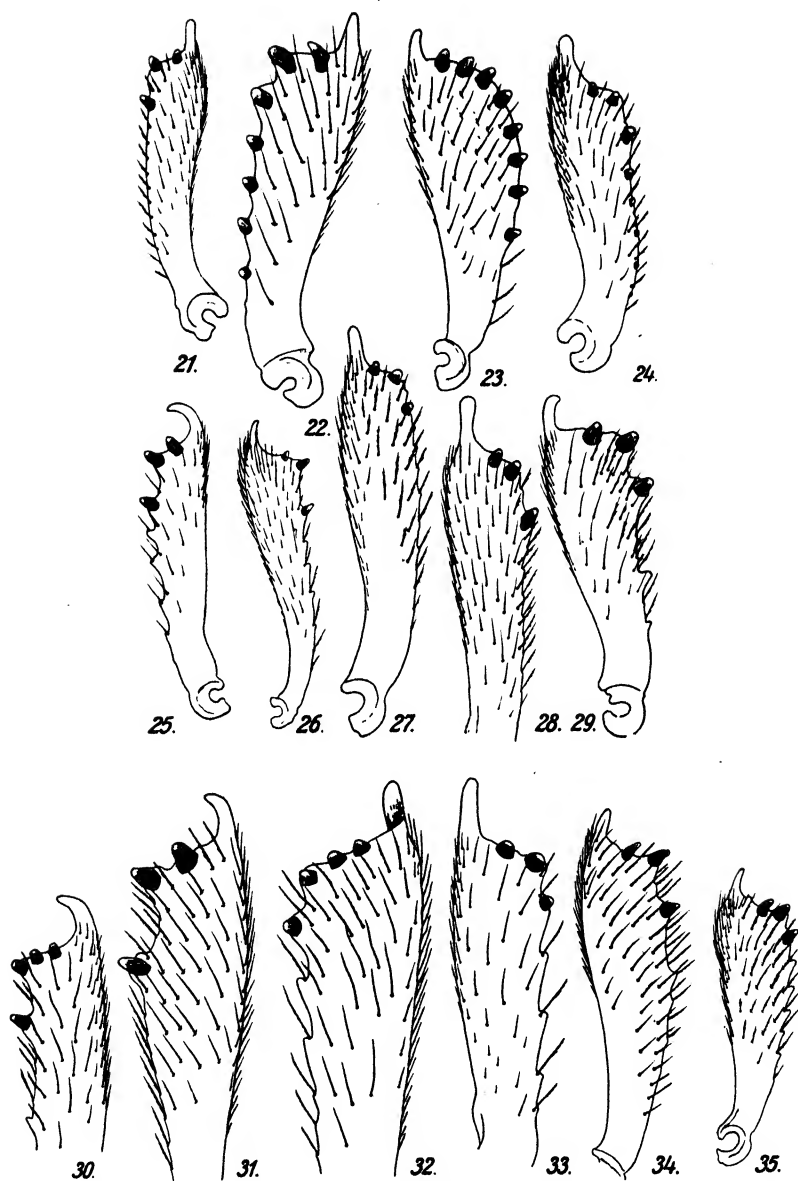


Abb. 4. Vorderschienen der Pityophthorinae.

- 21 = *Pityophilus barbatus* Blackm. — 22 = *Spermophthorus apuleiae* Costa Lima. —
 23 = *Dendrocranulus tardus* Schedl. — 24 = *Pseudopityophthorus minutissimus* Zim. —
 25 = *Neopityophthorus insularis* Egg. — 26 = *Breviophthorus brasiliensis* n. sp. —
 27 = *Pityoborus comatus* Zim. — 28 = *Pityophthorus glabratus* Eichh. — 29 = *Iso-*
phthorus quadrilobatus n. sp. — 30 = *Myeloborus fivazi* Blackm. — 31 = *Cono-*
phthorus coniperda Sz. — 32 = *Conophthocranulus blackmani* Schedl. — 33 = *Gnatho-*
trichus retusus Lec. — 34 = *Thamnophthorus volastos* n. sp. — 35 = *Neodryocetes*
hymenaeae Egg.

und durch eine Reihe von teils einfachen, teils gefiederten Borsten andererseits.

Die Gattung *Dendrocranulus* nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als hier der Umriß der Schiene vom zweiten Drittel ab sich distal wieder allmählich verjüngt und dadurch keine ausgesprochene Apikalkante zur Ausbildung kommt. Außerdem ist die ganze Außenkante mit Zähnen sägeartig besetzt.

Wenn ich diese abweichende Gattung dennoch in die *Pityophthorinae* einbeziehe, geschieht dies vor der Hand aus mehr praktischen Gründen. Dennoch ist die Möglichkeit, daß es sich hier um eine spezialisierte Gattung innerhalb der Gruppe handelt, nicht von der Hand zu weisen. Genaueren Aufschluß darüber müssen einmal die Untersuchungen der Mundwerkzeuge, des Kaumagens und der Geschlechtsapparate zutage fördern.

Das dritte Hauptmerkmal für die Gattungsdiagnosen gibt uns die Struktur und Skulptur des Pronotums. Auch hier ist die Variationsbreite viel größer, als dies BLACKMAN auf Grund der nearktischen Fauna finden konnte. Die Wölbung des Halsschildes, die Kontur desselben von der Seite gesehen, schwankt von leicht konvex bis zu ausgesprochen buckelig, was durch einen Quereindruck hinter dem Summit bedingt ist. Die Gattungen mit ausgesprochen gleichmäßig gewölbtem Halsschild sind *Dendrocranulus*, *Thamnophthorus*, *Neodryocoetes*, *Conophthorus* und *Conophthocranulus*. Der Buckel, Summit, liegt deutlich vor der Mitte in der Gattung *Gnathotrichus* und in oder hinter der Mitte in *Pityophthorus*, *Isophthorus*, *Myeloborus* und *Neopityophthorus*.

Mit dieser Verschiedenheit der Wölbung Hand in Hand gehen Unterschiede in der Ausbildung der Skulptur. Bei den gleichmäßig gewölbten Arten vollzieht sich der Übergang von den apikalen Schuppenkörnchen zu den basalen Punkten allmählich, bei den gebuckelten Arten dagegen ist ein mehr oder weniger plötzlicher Übergang charakteristisch. Die Ausbildung des Apikalrandes, ob durch Schuppenkörnchen bewehrt oder nicht, ist für die Trennung der Gattungen nicht so wesentlich als für die Diagnose der Arten. Ebenso variabel ist die Ausbildung des Seitenrandes des Halsschildes und die Behaarung desselben. *Pityoborus* ist im weiblichen Geschlechte durch einen dichten, pelzartigen Haarfleck an den Seiten des Halsschildes ausgezeichnet. Die Pregula ist beim Männchen in der Gattung *Pityophilus* stark vergrößert und mit einem bartartigen Haarwuchs beim Weibchen.

Weitere, weniger wichtige Gattungsmerkmale kommen in dem Schlüssel zu den Gattungen zum Ausdruck.

Schlüssel zu den Gattungen.

- A. Vorderschiene vorn gerundet gerundet verengt, Zähne zahlreich, sägeartig angeordnet.

Fühlerkeule kurz, oval und ganzrandig im Umriß, stark abgeplattet, ohne Zeichen von Segmentierungen, 2 Borstenreihen mehr oder weniger deutlich und ganz an den Außenrand gerückt. Halsschild einfach gewölbt, ohne Quereindruck. Meist walzenförmige Arten, ohne besondere Absturzausbildung, mit kräftiger Punktierung der Flügeldecken. Halsschild vorn nur ganz fein geschuppt-gekörnt, hinten punktiert, Übergang allmählich.

Dendrocranulus Schedl.

- AA. Vorderschiene distal dreieckig erweitert, mit Apikalkante und ausgesprochenem Enddorn, in der Regel mit 3 kräftigen Zähnen, von denen 2 an der apikalen Kante und einer an der Außenkante sitzen. Tendenz 3 Zähne, selten mehr, an der Außenkante meist mit einigen Höckerchen.

- B. Fühlerkeule im Umriß ganzrandig, ohne Einkerbungen.

- C. Fühlerkeule ganz flach, ohne einfache oder septierte Nähte, die Borstenreihen stark an den Außenrand gerückt.

Fühlerkeule kurz, oval, stark abgeplattet, ganz ähnlich wie in *Dendrocranulus*. Halsschild gebuckelt, Summit in der Mitte, dahinter mit Quereindruck, apikaler Teil geschuppt-gekörnt, basaler Teil punktiert, Übergang plötzlich. Flügeldecken mit oder ohne Absturzbewehrung.

Isophthorus n. g.

- CC. Fühlerkeulen flach, aber in der ersten Naht teilweise septiert.

- D. Fühlerkeule verkehrt eiförmig oder kreisrund, Fühlergeißel von üblicher Länge.

Erste Naht winkelig zur Mitte laufend, die eine Hälfte stark septiert, die andere durch Borstenreihen angedeutet. Halsschild gleichförmig gewölbt, ohne nennenswerten Quereindruck, Übergang in der Skulptur allmählich. Bisher ohne nennenswerte Absturzausbildung.

Thamnophthorus n. g.

- DD. Fühlerkeule lang eiförmig, mit nur ganz kurzem Septum auf einer Seite, Geißel außergewöhnlich kurz.

Halsschild mit Buckel, Summit in der Mitte, mit Quereindruck, Übergang in der Skulptur plötzlich, ohne besondere Absturzausbildungen.

Breviophthorus n. g.

BB. Fühlerkeule im Umriß mit Kerben, welche die Segmentierung anzeigen. Die Segmente selbst auf beiden Seiten der Keule durch Borstenreihen oder septierte Nähte begrenzt.

E. Die Fühlerkeule im Umriß mit einer Kerbe und dazugehöriger septierter Naht, dadurch deutlich zweigliedrig, darüber 2 Borstenreihen.

F. Fühlerkeule verkehrt eiförmig, gedrunken, die Naht meist sehr kräftig septiert, entweder durchgehend oder in der Mitte unterbrochen.

Halsschild gleichförmig gewölbt, ohne Quereindruck, Übergang in der Skulptur allmählich. Flügeldecken fein skulptiert, Punktreihen regelmäßig, Absturz einfach gewölbt.

Neodryocoetes Egg.

FF. Fühlerkeule kurz oval, das Septum weniger kräftig.

Halsschild gebuckelt, Summit in der Mitte, mit Quereindruck, Übergang in der Skulptur plötzlich. Flügeldecken stark glänzend und sehr fein skulptiert, Absturz einfach gewölbt. Den echten *Pityophthorus*-Arten recht ähnlich.

Neopityophthorus n. g.

EE. Die Fühlerkeule im Umriß jederseits mit zwei deutlichen Einkerbungen. Auf den beiden Seiten die Segmente durch Borstenreihen oder septierte Nähte angedeutet, dadurch deutlich dreigliedrig, eine zusätzliche Borstenreihe darüber.

G. Die Fühlerkeule mit den Segmenten durch Borstenreihen begrenzt, ohne septierte Nähte.

H. Fühlerkeule-kaum länger als die Geißel, im zweiten Segment am breitesten; Segmente 1 und 2 länger als 3 und 4.

Halsschild gleichförmig gewölbt, ohne Quereindruck, Übergang in der Skulptur allmählich, Halsschildvorderrand nicht oder kaum bewehrt; meist sehr gedrungene Arten. Halsschild und Flügeldecken kräftig punktiert, Flügeldeckenabsturz einfach gewölbt, manchmal mit schwachem Eindruck längs der Naht.

Conophthorus Hopk.

HH. Fühlerkeule deutlich länger als die Geißel, im dritten Segment am breitesten; Segmente 1 und 2 kürzer als 3 und 4.

Halsschild gebuckelt, Summit in der Mitte, mit Quereindruck, Übergang in der Skulptur plötzlich, Halsschildvorderrand mäßig bis stark mit Schuppenkörnchen besetzt. Körper weniger gedrunken, Halsschild und Flügeldecken nicht so kräftig punktiert, der 9. Zwischenraum der letzteren oft stärker erhöht.

Myeloborus Blackm.

GG. Die Fühlerkeule mit ganz oder teilweise septierten Nähten.

J. Halsschild gleichförmig gewölbt, ohne nennenswerten Buckel; Übergang in der Skulptur allmählich.

K. Kräftig skulptiert, Behaarung der Flügeldecken einfach; Absturz von einfach gewölbt bis deutlich furchenförmig vertieft. *Conophthocranulus* Schedl.

KK. Feiner skulptiert, Behaarung der Flügeldecken schuppenförmig. *Spermophthorus* Costa Lima.

JJ. Halsschild mit deutlichem Buckel und Quereindruck; Übergang in der Skulptur plötzlich.

L. Halsschild mit Summit in oder unmittelbar hinter der Mitte, mäßig bis stark gewölbt.

M. Halsschild und Flügeldecken normal punktiert und mehr spärlich behaart. Der Haarfleck auf der Stirn ein Weibchencharakter.

N. Die Pregula klein, dreieckig und in keinem Geschlechte mit längeren Haaren besetzt.

O. Weibchen mit pelzartigem Haarfleck auf jeder Seite des Halsschildes.

Flügeldeckenabsturz ganz schwach oder überhaupt nicht furchenartig vertieft. Schuppenkörnchen des Halsschildes auf den Seiten nur im ersten Drittel.

Pityoborus Blackm.

OO. Männchen und Weibchen ohne pelzartigen Haarfleck auf den Seiten des Halsschildes.

Flügeldeckenabsturz in der Regel mehr oder weniger furchenartig vertieft. Die Schuppenkörnchen an den Seiten des Halsschildes bis zur Mitte reichend.

Pityophthorus Eichh.

NN. Die Pregula im männlichen Geschlechte beträchtlich erweitert, beim Weibchen mit einem bartartigen Haarbesatz.

Pityophylus Blackm.

MM. Halsschild und Flügeldecken fein und sehr dicht punktiert und mit feiner, gewöhnlich sehr dichter Behaarung. Die Entwicklung der Stirnhaare ein Männchencharakter.

Pseudopityophthorus Sw.

LL. Halsschild mit Summit deutlich vor der Mitte, schwach gewölbt.

Sehr schlanke Arten, fein skulptiert, Summit des Halsschildes meist quer gekielt.

Gnathotrichus Eichh.

Neue Gattungen und Arten.

Dendrocranulus Schedl.

Gattungsdiagnose: Körper walzenförmig; Fühlerkeule kreisrund bis kurz oval, stark abgeplattet, ganzrandig, mit stark gebogenen und dem Außenrande genäherten Borstenreihen; Halsschild einfach gewölbt, basale Rändelung schwach ausgebildet, kräftig und gedrängt punktiert, Übergang in die Skulptur allmählich; Vorderschiene bis zum zweiten Drittel erweitert, dann allmählich gerundet verjüngt, ohne Apikalkante, Außenkante mit zahlreichen Zähnen besetzt; Flügeldecken zylindrisch, parallelseitig, mit mehr oder weniger steil gewölbtem Absturz, meist gedrängt und kräftig punktiert.

Die Gattungstype ist *D. tardus* m.; bisher beschrieben wurden ferner *D. declivis* m., *D. grossopunctatus* m. und *D. columbianus* m. *Xylocleptes carbonarius* Ferr. gehört, wie ich mich an Hand der Type überzeugen konnte, ebenfalls in diese Gattung. Die Arten *Pityophthorus costa-limai* Egg., *P. volastos* Egg. und *P. linearis* Egg., welche ich anlässlich der Originalbeschreibung erwähnt habe, waren nur in literis Namen. Herr Forstrat EGGERS hat mir die Beschreibung überlassen. Eine Art, *P. volastos*, gehört übrigens nicht hierher, sondern in die neue Gattung *Thamnophthorus*.

In der äußeren Erscheinung ähneln die Arten der Gattung *Dendrocranulus* manchen Arten von *Lymantr* Löw. Das Fehlen des Basalrandes und das gleichförmig gewölbte Halsschild sowie die Ausbildung der Vorderschiene sind aber gute Unterscheidungsmerkmale. Inwieweit nicht gewisse von A. D. HOPKINS beschriebene Arten, insbesondere solche der Gattung *Lymantr* aus Zentralamerika hierher gehören, konnte ich wegen der Unzugänglichkeit der Typen und der äußerst dürftigen Beschreibungen nicht feststellen.

Dendrocranulus costa-limai n. sp.

Schwarz, 1,7 mm lang, 2,8mal so lang als breit.

Stirn flach gewölbt, sehr fein und dicht runzelig punktiert.

Halsschild deutlich länger als breit (22:20), im basalen Drittel am breitesten, Basis gerade, hintere Seitenecken stark gerundet, Seiten im breiten Bogen nach vorn verengt, subparallel im zweiten und dritten Fünftel von der Basis an gerechnet, eine apikale Einschnürung kaum wahrnehmbar, Umriß von der Seite gesehen nahezu gleichmäßig und schwach gewölbt, zum Vorderrand etwas stärker; Oberfläche mattglänzend, mäßig grob und dicht punktiert, Zwischenräume minutiös

punktuliert, Punkte im vorderen Drittel durch feine und gleichgroße Schuppenkörnchen ersetzt, spärlich absteht behaart.

Flügeldecken so breit und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, im letzten Drittel breit gerundet; Absturz steil und ziemlich plötzlich abgewölbt; Scheibe dicht, mäßig grob gereiht punktiert, Zwischenräume eng, mit ebenso zahlreichen und großen Punkten besetzt wie in den Reihen, die beiden Serien deshalb kaum zu unterscheiden; Absturz vom dritten Zwischenraum zur Naht allmählich vertieft, die Naht ganz schwach erhöht, die Punktierung schwächer als auf der Scheibe, Reihen- und Zwischenraumpunkte deutlich unterscheidbar, erste Reihe deutlich, die zweite schwach eingedrückt, erster und dritter Zwischenraum mit einzelnen minutiösen Körnchen; die ganzen Flügeldecken mit Ausnahme des Absturzes innerhalb des dritten Zwischenraumes spärlich, absteht und gelb behaart.

Typen in Sammlung EGGERS und meiner eigenen.

Fundort: Santos, S.P., 25. X. 1934, Maria Margret.

Dendrocranulus major n. sp.

Halsschild schwarz, Flügeldecken dunkel rotbraun, 2,7 mm lang, 3,0mal so lang als breit.

Stirn flach gewölbt, entlang des Epistomalrandes niedergedrückt, dicht gekörnt punktiert, über der Mitte eine ganz kurze Längsschwiele.

Halsschild so breit als lang, hinter der Mitte am breitesten, Basis leicht zweibuchtig, hintere Seitenecken kurz abgerundet, Seiten in der basalen Hälfte ganz schwach gebogen, subparallel, dann deutlich eingeschnürt, vorne eng gerundet; Oberfläche schwach gewölbt, glänzend, um die glatte bis zur Mitte reichende Mittellinie nicht punktiert, seitlich und vorne gleichmäßig und dicht gekörnt, spärlich absteht behaart.

Flügeldecken breiter (32:30) und 2,0mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten kurz und breit gerundet, zylindrisch, Absturz mäßig steil und schief gewölbt; Scheibe glänzend, mäßig stark gereiht punktiert, erste Reihe deutlich eingedrückt, Naht etwas erhaben, Reihenpunkte etwa so groß wie die Länge der Abstände voneinander, Zwischenräume mehr als doppelt so breit als der zweifache Durchmesser der Reihenpunkte, glänzend, Nahtzwischenraum mit einzelnen feinen Pünktchen, die übrigen einreihig punktiert, die Punkte etwas kleiner und die Abstände voneinander einhalb bis zweimal so groß als in den Reihen, außerdem etwas unregelmäßig gestellt; Absturz abgeflacht, Naht und dritter Zwischenraum gleich hoch, da-

zwischen flach gefurcht, Naht einreihig fein punktiert, erste und zweite Punktreihe mit den Punkten gegen die Nahtspitze allmählich kleiner und undeutlicher werdend, zweiter Zwischenraum breit, mit einzelnen groben Runzeln, dritter Zwischenraum unregelmäßig zweireihig punktiert. Behaarung wie bei *D. costa-limai* m.

Typen in Sammlung EGGERS und SCHEDL.

Fundort: Bolivien, Cochabamba.

Dendrocranulus costaricensis n. sp.

Schwarz, 2,4 m lang, 2,6mal so lang als breit. Spärlich abstehend behaart. Dem *D. major* m. ähnlich aber gedrungener, mit breiterem Halsschild, die Halsschildzwischenräume fein punktulierte, der Absturz steiler und der erste Zwischenraum der Flügeldeckenscheibe gegen die Absturzwölbung einreihig fein gekörnt.

Stirn sehr flach gewölbt, mattglänzend, minutiös punktulierte, fein punktiert, längs des Epistomalrandes mit einer Franse gelber und nach unten gerichteter Haare.

Halsschild so lang als breit, in der Mitte am breitesten, Basis leicht geschwungen, hintere Seitenecken stark abgerundet, Seiten im gleichmäßigen Bogen gekrümmt, vorne mit ganz leichter Einschnürung, Apex breit gerundet; Oberfläche mattglänzend, mäßig steil und gleichförmig gewölbt, auf der ganzen Fläche mäßig fein und dicht gekörnt, Zwischenräume minutiös punktulierte.

Flügeldecken kaum breiter und 1,65mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten breit gerundet, zylindrisch, im letzten Drittel ziemlich plötzlich und steil abgewölbt; Scheibe in Reihen punktiert, erste Reihe vertieft, die Punkte sehr eng gestellt, in den übrigen Reihen die Punkte größer, eingestochen, Abstände zwischen denselben kaum so groß als deren Durchmesser, Zwischenräume glänzend, doppelt so breit als der Durchmesser der Reihenpunkte, einreihig ziemlich regelmäßig punktiert, die Zwischenraumpunkte etwas kleiner als jene der Reihen, die Abstände doppelt so groß; Absturz mit dem zweiten Zwischenraum eingedrückt, die Reihenpunkte deutlich kleiner als auf der Scheibe, Naht schwach erhaben, mit einzelnen winzigen Körnchen, zweiter Zwischenraum auf der oberen Absturzwölbung und der dritte auf der ganzen Länge mit einzelnen Körnchen besetzt, am ersten Zwischenraum mit einer Reihe solcher vor der Absturzwölbung.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Turrialba, Costa Rica.

Dendrocranulus parallelus n. sp.

Rotbraun, 1,8 mm lang, 3,0mal so lang als breit. Erinnt an *D. tardus* m. aus Costa Rica, hat aber keinen ausgeprägten Absturz-hinterrand.

Stirn flach gewölbt, gedrängt punktiert, mit feiner Längsschwiele vom Scheitel bis zur Mitte.

Halsschild wenig länger als breit (22:21), in der Mitte am breitesten, Basis leicht geschwungen, hintere Seitenecken stark abgerundet, Seiten in den basalen zwei Dritteln flach und gleichmäßig ausgebaucht, subparallel, vordere Einschnürung ganz schwach ausgeprägt, Apex breit gerundet; Oberfläche schwach gewölbt, im größten Teil **grob** eingestochen und dicht punktiert, nur im vorderen Drittel und den extremen Seiten fein geschuppt-gekörnt, Zwischenräume glänzend, Mittellinie glatt aber die Basis nicht erreichend.

Flügeldecken so breit und 1,7mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten breit gerundet, Absturz steil und ziemlich plötzlich abbrechend; Scheibe in Reihen punktiert, Reihenpunkte ziemlich grob, eingestochen und so weit voneinander entfernt wie der Durchmesser der Punkte, diese in der ersten Reihe etwas dichter gestellt, Zwischenräume doppelt so breit wie der Durchmesser der Reihenpunkte, glänzend, mit je einer Reihe etwas unregelmäßig gestellter kleinerer Punkte, welche in doppelt so großen Abständen liegen; am Absturz erste und zweite Reihe deutlich eingedrückt, Punkte so groß wie auf der Scheibe, Naht und dritter Zwischenraum schwach erhöht, alle drei Zwischenräume mit je einer ziemlich regelmäßigen Reihe feinerer Punkte, einige derselben erscheinen als kleine Körnchen.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Guadeloupe, Env. Trois Rivières, Leo Dufau, 1904.

Dendrocranulus (Xylocleptes) carbonarius Ferr.

Diese bis jetzt so zweifelhafte Art liegt mir in der Type vor. Dunkel rotbraun, 1,9 mm lang, 2,6mal so lang als breit.

Stirn so weit sichtbar flach gewölbt, fein dicht gerunzelt punktiert.

Halsschild so lang als breit, nahe der Basis am breitesten, letztere sehr schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken wenig abgerundet, Seiten im flachen Bogen nach vorne verengt, Einschnürung sehr schwach ausgeprägt, Apex ziemlich breit gerundet; Oberfläche gewölbt, sehr grob, mäßig dicht punktiert, vorne und seitlich gleichmäßig geschuppt-gekörnt, punktfreie Mittellinie nur angedeutet.

Flügeldecken breiter (24:22) und 1,7mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten breit gerundet, an der Naht quer abgestutzt, Absturz plötzlich und steil abgewölbt; Scheibe grob gereiht punktiert, Punkte so groß als die Abstände, Zwischenräume glänzend, kaum doppelt so breit als die Reihenpunkte, mit je einer Reihe wenig kleinerer und in eineinhalbfachen Abständen liegenden Punkten, jene der Naht besonders klein; Absturz deutlich abgeschrägt, Seitenrand bis über die Mitte deutlich, wenn auch nicht scharf ausgeprägt, dritter Zwischenraum höher als die Naht und mit einer Reihe von feinen Körnchen, Naht kaum erhaben, mit einigen feinen Pünktchen, erste und zweite Punktreihe stark eingedrückt, die Punkte deutlich wahrnehmbar, wenn auch etwas kleiner als auf der Scheibe, auch auf dem zweiten Zwischenraum mit einigen winzigen Körnchen. Der ganze Absturz erinnert tatsächlich an *Xylocleptes*.

Isophthorus n. g.

Gattungsdiagnose: Körper kurz walzenförmig; Fühlerkeule stark abgeplattet, ganzrandig, kurz oval, ohne Nähte, mit an den Außenrand gerückten Borstenreihen; Halsschild gebuckelt, Summit in der Mitte, mit Quereindruck, Übergang in der Skulptur plötzlich; Flügeldecken zylindrisch, mit einfach gewölbtem oder gefurchtem Absturz; Vorderschiene distal erweitert, mit Apikalkante, in der Regel mit drei Zähnen.

Die Gattung soll zunächst *Myeloborus biconicus* m. und *I. quadrituberculatus* n. sp. umfassen. *Pityophthorus* (*Stephanoderes*) *heveae* Hag. zeigt ebenfalls alle wichtigen Gattungsmerkmale, insbesondere gleiche Fühler und Vorderschiene, ist aber im ganzen Erscheinungsbild doch wesentlich verschieden. Ob diese Art der Gattung endgültig zugeteilt werden kann, ist derzeit unmöglich zu entscheiden.

Isophthorus quadrituberculatus n. sp.

Rotbraun, 1,9 mm lang, 2,5mal so lang als breit. In der Flügeldeckenskulptur an die Arten der Gattung *Premnobius* Eichh. erinnernd; sehr dicht, abstehend gelb behaart.

Stirn größtenteils durch das Halsschild verdeckt, soweit sichtbar sehr dicht punktiert.

Halsschild breiter als lang, nahe der Basis am breitesten, die letztere gerade, hintere Seitenecken gerundet, Seiten in der basalen Hälfte nahezu parallel, dann im gleichmäßigen Bogen verengt, Ein-

snürung kaum wahrnehmbar, Apex breit gerundet; in der apikalen Hälfte steil ansteigend, fein geschuppt-gekörnt, im unteren Teil sehr spärlich, Quereindruck sehr ausgeprägt, basale Hälfte sehr dicht und eingestochen punktiert, Mittellinie kielförmig erhaben und sehr lang.

Flügeldecken deutlich breiter und doppelt so lang als der Halsschild, Seiten bis zur Mitte gerade, dann etwas verengt, hinten sehr breit gerundet, Absturz schief abgewölbt, Scheibe glänzend, sehr dicht punktiert, die Punkte der Reihen und der Zwischenräume gleich groß, mäßig grob, und kaum voneinander unterscheidbar; Absturz längs der Naht furchenförmig vertieft, dicht, verworren und grob punktiert, mit je einem starken Höckerchen am zweiten Zwischenraum im oberen Drittel, ein ähnliches Höckerchen am dritten Zwischenraum in der Mitte der Wölbung, Absturzhinterrand gerandet, ausgeprägt.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Congo.

Thamnophthorus n. g.

Gattungsdiagnose: Körper gedrunen walzenförmig; Fühlerkeule verkehrt eiförmig bis kreisrund und ganzrandig im Umriß, erste Naht winkelig zur Mitte laufend, die eine Hälfte stark septiert, die andere als Borstenreihe erkennbar; Halsschild gleichmäßig gewölbt, vom Vorderrand bis zur Basis gleichförmig ansteigend, ohne Quereindruck, Übergang in der Skulptur allmählich; Vorderschiene wie bei *Isophthorus* n. g.; Flügeldecken zylindrisch, schwach skulptiert, Absturz gewölbt, oft schwach eingedrückt.

Außer den drei hier beschriebenen Arten gehört noch *Pityophthorus deyrollei* Blandf. hierher.

Thamnophthorus linearis n. sp.

Dunkel rotbraun, 2,2 mm lang, 3,1mal so lang als breit. Eine sehr schlanke, besonders durch die langen schmalen Flügeldecken ausgezeichnete Art. Bis auf vereinzelte Härchen kahl.

Stirn scheinbar flach gewölbt, auf einer großen, nahezu kreisrunden Fläche mit abstehendem gelben Haarschoopf, die äußeren Haare länger.

Halsschild etwas länger als breit (23:22), hinter der Mitte am breitesten, hintere Seitenecken kaum abgerundet, Seiten in den basalen zwei Fünfteln parallel, dann allmählich in schönen Bogen verengt, vordere Einschnürung kaum wahrnehmbar, Apex eng gerundet; Oberfläche ziemlich stark gleichmäßig gewölbt, Mittellinie eng und glatt,

ganze Fläche sehr dicht punktiert, vorn und an den Seiten gleichmäßig fein geschuppt-gekörnt, Zwischenräume glänzend aber minutiös punktiert.

Flügeldecken wenig breiter (23:22) und gut doppelt so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten mäßig eng gerundet, Absturz schief abgewölbt; Scheibe regelmäßig in Reihen punktiert, Punkte klein, Abstände zwischen denselben so groß wie deren Durchmesser, Zwischenräume glänzend, kaum doppelt so breit als die Punktreihen, fein aber deutlich und ziemlich dicht genetzt, ohne nennenswerte Punktierung, erste Punktreihe eingedrückt, die anderen kaum merklich so; am Absturz die Naht schwach erhaben, mit einigen kaum wahrnehmbaren feinen Pünktchen, zweiter Zwischenraum schwach niedergedrückt, stark gerunzelt, erste Reihe vertieft aber ohne erkennbare Punkte, zweite Reihe ziemlich grob punktiert, dritter Zwischenraum unregelmäßig mit größeren Punkten besetzt.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Bolivien, Cochabamba.

Thamnophthorus volastos n. sp.

Dunkel rotbraun, 2,6 mm lang, 2,6mal so lang als breit. Behaarung sehr kurz, kaum wahrnehmbar.

Stirn sehr flach gewölbt, fein und sehr dicht gekörnt-punktiert, mit einer vom Scheitel bis zur Mitte reichenden und dort plötzlich endenden Längsschwiele.

Halsschild so lang als breit, kurz vor der Basis am breitesten, Basis schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken nicht abgerundet, Seiten in den basalen zwei Fünfteln parallel, dann sehr stark geradlinig verengt, Apex eng gerundet; Oberfläche gleichmäßig aber ziemlich stark gewölbt, sehr dicht punktiert, Mittellinie kurz und glatt, Zwischenräume mattglänzend, die Mittellinie die Basis wie bei *D. major* m. nicht ganz erreichend, in der apikalen Hälfte die Punkte durch feine gleich große Schuppenkörnchen ersetzt.

Flügeldecken wenig breiter (33:31) und 1,8mal so lang als der Halsschild, in den basalen drei Fünfteln parallel, dann schwach verengt, hinten breit gerundet, zylindrisch, Absturz schief gewölbt; Scheibe glänzend, in Reihen punktiert, erste Reihe stark eingedrückt und die Punkte grob, Reihen 2, 3, 4 mit den Punkten unregelmäßig gestellt, die Abstände der Punkte so lang wie der Durchmesser derselben, die Punkte der übrigen Reihen von gleicher Größe aber regelmäßigerer Anordnung, die Zwischenräume fein gerunzelt, auf den Seiten dichter,

der Nahtzwischenraum mit einigen feinen Punkten, Zwischenraum 2 und 3 vereinzelt aber grob punktiert, die übrigen nahezu unpunktiert; Absturz gleichmäßig gewölbt, die Naht breit und schwach erhaben, vereinzelt und fein punktiert, erster Streifen vertieft, Punkte nicht wahrnehmbar, zweiter Zwischenraum breit und glatt, zweite Reihe mit großen eingestochenen Punkten, dritter Zwischenraum unregelmäßig mit Punkten besetzt.

Type in Sammlung EGGERS, Cotype in Sammlung SCHEDL.

Fundort: Bolivien, Cochabamba.

Thamnophthorus nudus n. sp.

Schwarz, 2,0 mm lang, 2,7mal so lang als breit. Bis auf den breit gefurchten Absturz gewissen *Neodryocoetes*-Arten sehr ähnlich sehend.

Stirn durch den Halsschild größtenteils verdeckt.

Halsschild länger als breit, kurz vor der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken gerundet, Seiten im schönen Bogen nach vorne verengt, Einschnürung nur schwach ausgeprägt, Apex eng gerundet; Oberfläche gleichmäßig gewölbt, vorne fein gleichmäßig geschuppt-gekörnt, in der basalen Hälfte dicht und grob punktiert; auf den Seiten die Punkte deutlich kleiner und zerstreuter.

Flügeldecken etwas breiter und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten breit gerundet, Absturz ziemlich steil abgewölbt; Scheibe glänzend, fein gereiht punktiert, die erste Reihe eingedrückt und die Punkte gröber, Naht fein gerunzelt, die übrigen Reihen fein und eingestochen punktiert, die Zwischenräume breit, etwas genetzt-gerunzelt, in der Nähe der Basis auf den ersten drei Zwischenräumen mit unregelmäßig gestellten Punkten, an den Seiten ohne Punkte; Absturz breit und furchenartig vertieft, Naht schwach erhöht, fein genetzt, die ersten beiden Reihen sehr grob punktiert, der zweite Zwischenraum sehr eng, der dritte stärker erhöht, dicht unregelmäßig punktiert und mit einzelnen Körnchen, sehr spärlich behaart.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Brasilien, Sao Paulo.

Breviophthorus n. g.

Gattungsdiagnose: Gedrungen Pityophthorus-artig; Fühlerkeule lang eiförmig, Geißel außergewöhnlich kurz, mit ganz kurzem Septum auf einer Seite, Borstenreihen stark an den Außenrand gerückt; Vorder-schiene distal erweitert, Pityophthorus-artig; Halsschild mit Summit

in der Mitte, dahinter mit Quereindruck, vorn geschuppt-gekörnt, hinten punktiert; Flügeldecken zylindrisch, Absturz gewölbt.

Bisher nur in einer Art bekannt.

Breviophthorus brasiliensis n. sp.

Gelbbraun, 1,6 mm lang, 2,7mal so lang als breit; bis auf den Absturz kahl.

Stirn soweit als sichtbar schwach gewölbt, fein dicht punktiert.

Halsschild etwas länger als breit, an der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken nicht gerundet, Seiten vom basalen Drittel an gleichmäßig und stark verengt, Vorderrand eng gerundet und mit einigen kleinen Schuppenkörnchen, apikale Hälfte mäßig steil ansteigend, dicht geschuppt-gekörnt, dahinter mit starkem Quereindruck, basale Hälfte glänzend, unregelmäßig flach punktiert, auf den Seiten stärker, punktfreie Mittellinie breit.

Flügeldecken seidenglänzend, so breit und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten ziemlich eng gerundet, Absturz schief abgewölbt; Scheibe sehr fein und sehr dicht genetzt, die ziemlich regelmäßigen feinen Punktreihen wenig hervortretend, erste Reihe etwas deutlicher punktiert und in der mittleren Partie eingedrückt; Absturz ganz wenig abgeflacht, mit den Runzeln noch dichter, Reihenpunkte kaum erkennbar.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Brasilien, Sao Paulo.

Neodryocoetes Egg.

Gattungsdiagnose: Gedrungen bis walzenförmig; Fühlerkeule verkehrt eiförmig bis kreisrund, zwei-segmentig, erstes Segment durch eine Kerbe im Umriß und ein in der Mitte offenes oder durchlaufendes Septem in der Aufsicht vom apikalen Teil geschieden; Halsschild gleichförmig gewölbt, ohne Quereindruck, Übergang in der Skulptur allmählich, Seitenrand meist gut und der ganzen Länge nach ausgeprägt; Flügeldecken zylindrisch, regelmäßig punktiert, Absturz gewölbt, bestenfalls leicht eingedrückt.

Gattungstypen ist *N. hymenaeae* Egg.; *N. obscurus* Egg. ist gute Art, *N. amazonicus* Egg. der Gattungstypen sehr ähnlich, und *N. mexicanus* Egg. identisch mit *Pityophthorus politus* Blandf., wie ich mich an Hand einer Cotype überzeugen konnte. Ferner sind mit Sicherheit hierher zu stellen: *Pityophthorus obsoletus* Blandf. und *P. confinis* Blandf.

Neodryocoetes brasiliensis n. sp.

Schwarzbraun, 1,9 mm lang, 2,6mal so lang als breit.

Stirn flach gewölbt, mit feinem glänzenden Mittelkiel, an den Seiten ziemlich kräftig, eingestochen und regelmäßig punktiert.

Halsschild breiter als lang, nahe der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken nicht gerundet, Seiten im basalen Drittel parallel, dann verschmälert, vorn eng gerundet, Einschnürung deutlich sichtbar; Oberfläche gleichmäßig gewölbt, vorn in konzentrischen Kreisen fein geschuppt-gekörnt, hinten die Körnchen in grobe und eng gestellte Punkte übergehend, Mittellinie bis zur Mitte unpunktiert.

Flügeldecken kaum breiter und zweimal so lang als der Halsschild, Seiten bis zur Mitte subparallel, hinten breit gerundet, hinter der Mitte ziemlich steil abgewölbt; Scheibe in nahezu regelmäßigen Reihen punktiert, Punkte mittelgroß und eingestochen, erste Reihe eingedrückt, Zwischenräume glänzend und mit einzelnen groben Punkten; am Absturz die Naht erhöht, erste Punktreihe stärker eingedrückt, zweite und dritte kaum stärker als auf der Scheibe. von der Naht nach dem dritten Zwischenraum zu schwach ansteigend, am letzteren mit zahlreichen Punkten.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Brasilien, Plaumann Coll.

Neodryocoetes columbianus n. sp.

Rotbraun, 1,7 mm lang, 2,4mal so lang als breit.

Stirn flach gewölbt, fein und sehr dicht punktiert, über dem Epistomalrand mit einem deutlichen Mittelkiel.

Halsschild so lang als breit, an der Basis am breitesten, letztere kaum merklich zweibuchtig, hintere Seitenecken kaum gerundet, Seiten in einem Zuge nach vorn verengt gerundet, eine Einschnürung kaum wahrnehmbar, Vorderrand eng gerundet; Oberfläche mäßig steil gewölbt und fein, dicht geschuppt-gekörnt, von der Mitte zur Basis verflacht, die Körnchen in Punkte übergehend, dieselben ziemlich groß und dicht gestellt, Zwischenräume fein genetzt, Mittellinie punktfrei.

Flügeldecken breiter (25: 21) und 1,8mal so lang als der Halsschild, in der Mitte am breitesten, Seiten leicht geschwungen, hinten breit gerundet, Absturz steil gewölbt; Scheibe glänzend, in Reihen mäßig fein punktiert, erste Reihe stark eingedrückt, die anderen kaum merklich so, Zwischenräume breit und glatt, mit vereinzelt, unregel-

mäßig gestellten Punkten, zahlreicher in der Nähe der Basis; Absturz deutlich hinter der Mitte beginnend, die Naht erhöht, spärlich fein punktiert, erste Punktreihe bis kurz vor die Flügeldeckenspitze stark eingedrückt, seitlich davon leicht ansteigend, gewölbt, Punktierung schwächer als auf der Scheibe; der ganze Käfer kahl erscheinend.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Columbien.

Neodryocoetes punctatissimus n. sp.

Schwarzbraun, 1,8 mm lang, 3,0mal so lang als breit. Ein sehr schlanker Käfer.

Stirn flach gewölbt, glänzend, gerunzelt punktiert, mit glatter etwas erhabener, feiner, kielförmiger Mittellinie.

Halsschild so lang als breit, hinter der Mitte am breitesten, Basis nahezu gerade, hintere Seitenecken nicht abgerundet, rechtwinkelig, Seiten in den basalen zwei Dritteln gleichförmig gebogen, dann deutlich eingeschnürt, Apex ziemlich eng gerundet; Oberfläche gleichmäßig und stark gewölbt, grob, dicht und eingestochen punktiert, in der vorderen Hälfte gleichmäßig fein geschuppt-gekörnt, an den Seiten auch in der basalen Hälfte punktiert, punktfreie Mittellinie schmal.

Flügeldecken so breit und doppelt so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten mäßig eng gerundet, Absturz kurz und stark abgewölbt; Scheibe in Reihen regelmäßig punktiert, erste Reihe mit den Punkten stärker als die übrigen, eingedrückt, in den anderen Reihen die Punkte verhältnismäßig klein und weiter voneinander entfernt, Zwischenräume glänzend, unpunktiert; am Absturz die Naht ganz leicht erhöht, mit einzelnen winzigen Körnchen, die erste Reihe schwach eingedrückt, die Punkte aber verschwindend, zweiter Zwischenraum glatt, mit einzelnen Runzeln, dritte Reihe stark punktiert, dritter Zwischenraum mit einigen schwachen Körnchen.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Bolivien, Cochabamba.

Neodryocoetes longicollis n. sp.

Rotbraun, 1,8 mm lang, 2,7mal so lang als breit. Mit *N. hymenaeae* Egg. näher verwandt.

Stirn flach gewölbt, kurz abstehend behaart.

Halsschild wenig länger als breit, nahe der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken nicht gerundet, im

ganz flachen Bogen nach vorn verengt, Apex breit gerundet, davor schwach eingeschnürt; Oberfläche schwach gewölbt, sehr stark und ziemlich dicht punktiert, punktfreie Mittellinie lang, Zwischenräume glänzend, in der vorderen Hälfte die Punkte durch feine Schuppenkörnchen ersetzt.

Flügeldecken so breit und nahezu doppelt so lang als der Halsschild, Seiten ziemlich gerade, hinten breit gerundet, Absturz schief abgewölbt; Scheibe glänzend, in Reihen grob punktiert, die Punkte im allgemeinen größer als die dazwischenliegenden Abstände, die erste Reihe von der Mitte der Scheibe ab stark vertieft, Zwischenräume ein- einhalbmal so breit als der Durchmesser der Reihenpunkte, in den ersten vier Zwischenräumen in der basalen Hälfte grob und unregelmäßig punktiert, Reihen- und Zwischenraumpunkte daselbst kaum unterscheidbar, an den Seiten und in der apikalen Hälfte die Zwischenräume mit vereinzelt Punkten; Absturz mit der Naht erhaben, einreihig fein punktiert, erste Reihe stark vertieft, gegen die Nahtspitze wieder verflachend, die Punkte klein und dicht gelagert, zweiter Zwischenraum nicht breiter als die Naht, unpunktiert, dritter Zwischenraum mit einzelnen Körnchen, dritte Punktreihe etwas feiner als auf der Scheibe.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Argentinien, Prov. Tuouman, C. Bruch.

Neopityophthorus n. g.

Gattungsdiagnose: Meist recht glänzende, kurz gedrungene bis schlanke Arten; Fühlerkeule kurz oval bis kreisrund im Umriß, die Kerbe und die septierte Naht ähnlich wie in *Neodryocoetes*, das Septum nicht so stark ausgeprägt, außerdem nicht so stark gebogen; Halsschild *Pityophthorus*-artig, mit Summit und Quereindruck; Flügeldecken zylindrisch, meist stark glänzend, fein skulptiert, Absturz gewölbt bis schwach eingedrückt.

Von den bekannten Arten gehören hierher *Pityophthorus insularis* Egg., *P. laevigatus* Egg. und *P. poricollis* Blandf.

Neopityophthorus insularis var. *costaricensis* n. v.

Einige Stücke aus Costa Rica stimmen mit dem Guadeloupe-Käfer in allen wichtigen Charakteren überein. Abweichungen finden sich in der etwas mehr gedrungenen Form, und der etwas größeren Skulptur. Für die Errichtung einer neuen Art reichen die Unterschiede, solange die Variationsbreite unbekannt ist, nicht aus.

Neopityophthorus laevis n. sp.

Gelbbraun, 1,3 mm lang, 2,7mal so lang als breit.

Stirn nahezu eben, infolge der großen Augen verhältnismäßig eng, sehr fein und gedrängt punktiert.

Halsschild deutlich länger als breit, nahe der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken gerundet, Seiten in den basalen zwei Fünfteln parallel, dann plötzlich und stark eingeschnürt; Apex breit gerundet, Vorderrand mit zahlreichen feinen gleichgroßen Schuppenzähnen, apikale Hälfte mäßig steil ansteigend, in konzentrischen Halbkreisen ziemlich grob geschuppt gekörnt, dahinter mit deutlichem Quereindruck, basale Hälfte glänzend, minutiös sehr dicht punktiert, gegen die seitlichen Hinterecken die Punkte spärlicher.

Flügeldecken kaum breiter und 1,6mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten etwas winkelig eng gerundet, Absturz schief gewölbt; Scheibe mattglänzend, sehr dicht und fein genetzt und fein in Reihen punktiert, diese eigenartige Skulptur läßt die Punktreihen kaum hervortreten; Absturz mit der Naht gegen die Flügeldeckenspitze erhöht, die erste Punktreihe deutlicher als auf der Scheibe, dritter Zwischenraum mit einzelnen Körnchen; kurz abstehend behaart.

Typen in Sammlung EGGERS und SCHEDL.

Fundort: Guadeloupe.

Neopityophthorus glabricollis n. sp.

Halsschild nahezu schwarz, Flügeldecken schön rotbraun, 1,8 mm lang, 3,0mal so lang als breit. Eine glänzende fast kahle Art.

Stirn flach gewölbt, die untere Hälfte von der oberen etwas tiefer abgesetzt, mit von der Mitte des Epistomalrandes aus strahlenförmig verlaufenden Rissen, oberer Teil so weit sichtbar stark punktiert. Augen sehr groß, vorn ganz kurz und seicht ausgeschnitten.

Halsschild deutlich länger als breit, im basalen Drittel am breitesten, Basis kaum merklich zweibuchtig, hintere Seitenecken stark gerundet, Seiten im schönen Bogen nach vorn verengt, ohne merkliche Einschnürung, Apex breit gerundet; Oberfläche bis knapp vor die Mitte mäßig steil ansteigend, geschuppt-gekörnt, Vorderrand mit mehreren sehr niederen Schuppenzähnen besetzt, basaler Teil kräftig eingestochen punktiert, auf den Seiten die Punkte deutlich kleiner und spärlicher, Zwischenräume glänzend, punktfreie Mittellinie sehr lang.

Flügeldecken so breit und 1,8mal so lang als der Halsschild, Seiten bis über die Mitte parallel, dann ganz schwach verengt und hinten

breit gerundet, Absturz kurz schief abgewölbt; Scheibe glänzend, in regelmäßigen Reihen punktiert, die Punkte der ersten etwas eingedrückten Reihe ziemlich grob, die der übrigen merklich kleiner, Zwischenräume breit und ohne nennenswerte Punktierung, fein genetzt; am Absturz die Reihenpunkte gegen die Nahtspitze an Größe stark abnehmend und dann verlöschend, die Naht schwach erhaben, der zweite Zwischenraum etwas eingedrückt.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Mexiko.

Neopityophthorus eruditus n. sp.

Gelbbraun, 1,7 mm lang, 2,8mal so lang als breit.

Stirn flach gewölbt, mit langem erhabenen polierten Mittelkiel, daneben dicht gestellte, feine, eingestochene Punkte. Augen groß.

Halsschild etwas länger als breit, hinter der Mitte am breitesten, Basis kaum merklich zweibuchtig, hintere Seitenecken gerundet, Seiten in der basalen Hälfte parallel, dann nach vorn verengt, Einschnürung deutlich, Apex breit gerundet; Oberfläche bis zur Mitte ziemlich steil ansteigend, fein geschuppt-gekörnt, dahinter mit Quereindruck, basaler Teil glänzend, beiderseits der glatten, etwas erhabenen Mittellinie kräftig punktiert, gegen die seitlichen Hinterecken vollkommen punktfrei; spärlich, kurz abstehend behaart.

Flügeldecken etwas breiter und 1,6mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten breit gerundet, Absturz kurz abgewölbt; Scheibe glänzend, in regelmäßigen Reihen ziemlich kräftig punktiert, die erste Reihe etwas eingedrückt, die Punkte gedrängter, in den übrigen Reihen die Punkte etwas feiner und in größeren Abständen, Zwischenräume mäßig breit, glatt, und mit nur ganz vereinzelt Punkten besetzt; Absturz mit der Naht nach hinten ansteigend, mit einzelnen Körnchen, erste Reihe etwas vertieft, die Punkte aber undeutlich, zweiter Zwischenraum furchenartig vertieft, glatt, poliert, der dritte erhöht aber nicht so hoch wie die Naht, vereinzelt gekörnt.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Mexiko.

Pityophthorus Eichh.

Mit Ausnahme der Variationsbreite in der Fühlerkeulenausbildung (s. Abbildungen), wurden keine weiteren Erkenntnisse gewonnen. Die Verbreitung der Gattung kann heute noch nicht eindeutig gewertet

werden, weil ja gerade diese kleinen Tiere den Augen der meisten Sammler entgehen.

Auf Grund der Fühlerkeulenuntersuchung müssen folgende Arten als echte Pityophthorus gelten:

| | |
|--|--|
| <i>P. apiculatus</i> m., Brasilien, | <i>P. guatemalensis</i> Blandf., Guatem. |
| <i>P. camerunus</i> Egg., Kamerun, | <i>P. jucundus</i> Blandf., Japan, |
| <i>P. cacuminatus</i> Blandf., Guatem. | <i>P. nigricans</i> Blandf., Guatemala, |
| <i>P. caraibicus</i> Egg. i. 1., | <i>P. obtusus</i> Schauf., Madagascar, |
| <i>P. confusus</i> Blandf., Guatemala, | <i>P. philippinensis</i> m., Manila, |
| <i>P. congopus</i> Egg., Congo, | <i>P. subcristatus</i> m., Costa-Rica, |
| <i>P. corticalis</i> Eichh., Chile, | <i>P. suturalis</i> Egg., Congo, |
| <i>P. deprecator</i> Schauf., Madagascar | <i>P. togonus</i> Egg., Togo, |
| <i>P. diglyphus</i> Blandf., Guatemala, | <i>P. venezuelis</i> m., Venezuela. |

Pityophthorus subconcentralis n. sp.

Gelbbraun, 1,8 mm lang, 2,6mal so lang als breit.

Stirn größtenteils verdeckt, flach gewölbt, glänzend, dicht punktiert, mit erhabener Mittellinie.

Halsschild kaum länger als breit, hinter der Mitte am breitesten, Basis ziemlich stark zweibuchtig, hintere Seitenecken rechtwinkelig, nicht gerundet, Seiten in der basalen Hälfte schwach und gleichmäßig gebogen, subparallel, dann stark eingezogen und mit sehr deutlicher Einschnürung, Apex eng gerundet; Vorderrand etwas vorgezogen mit vielen niederen, enggestellten Schuppenzähnen bewehrt, in der vorderen Hälfte ziemlich schief ansteigend, mit 4 deutlichen, weit voneinander stehenden konzentrischen Halbkreisen aus enggestellten Schuppenkörnern, an der Basis sind die letzteren nahezu verschmolzen, basaler Teil mattglänzend, minutiös punktulierte, punktfreie Mittellinie kurz.

Flügeldecken so breit und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade, hinten breit gerundet, Absturz ziemlich steil und kurz abgewölbt; Scheibe glänzend, in regelmäßigen Reihen, recht kräftig und eingestochen punktiert, die Punkte größer als die dazwischen liegenden Abstände, Zwischenräume breit, glatt, ohne Punkte, etwas minutiös genetzt; Absturz mit der Naht und dem dritten Zwischenraum gleich hoch, die Naht an sich in der Mitte ziemlich erhöht und mit einigen erhabenen Höckerchen, gegen die Nahtspitze zu verlaufend, die Reihen 1 und 2 mit kaum sichtbaren feinen Punkten, zweiter Zwischenraum

furchenartig vertieft, dritter Zwischenraum wulstig erhöht und mit deutlichen Höckerchen; bis auf den Absturz nahezu kahl.

Typen in Sammlung EGGERS und SCHEDL.

Fundort: Trois Rivières Guadeloupe, Dufour.

Pityophthorus eximius n. sp.

Gelbbraun, 1,6 mm lang, 2,5mal so lang als breit.

Stirn schmal, enger als die Mundöffnung, flach gewölbt, mäßig stark und spärlich punktiert, Augen sehr groß, vorderer Ausschnitt sehr klein.

Halsschild kaum länger als breit, Basis schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken kaum gerundet, Seiten in der basalen Hälfte parallel, dann kurz schief verengt, mit deutlicher Einschnürung, Vorderrand eng gerundet und kaum merklich geschuppt-gezähnt; Oberfläche bis zur Mitte mäßig steil ansteigend, mit gleich großen Schuppenkörnchen ziemlich dicht besetzt, basale Hälfte glänzend, fein punktiert, Zwischenräume genetzt; fast kahl.

Flügeldecken kaum merklich breiter und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten winkelig vorgezogen, Absturz schief gewölbt; Scheibe stark glänzend, in regelmäßigen Reihen punktiert, erste Reihe etwas vertieft, die Punkte groß, in den übrigen Reihen kleiner und dieselben voneinander so weit entfernt wie der Durchmesser der Punkte, Zwischenräume mäßig breit, glatt, ohne nennenswerte Punktierung; Absturz mit der Naht stark erhöht, mit je einer Reihe feiner Körnchen, erste Reihe und zweiter Zwischenraum furchenartig vertieft, letzterer glatt und ohne Punktierung, dritter Zwischenraum im mittleren Teil stark erhaben, mit drei behaarten Höckerchen, gegen die Nahtspitze zu verlaufend, spärlich, lang abstehend behaart.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Kongo.

Pityophthorus elegans n. sp.

Halsschild rotbraun, Flügeldecken gelblich, 1,4 mm lang, 3,0mal so lang als breit. Eine zierliche Art der BLACKMANNSchen Gruppe VII.

Stirn sehr flach gewölbt, fein eingestochen punktiert, über der Mitte mit einem glänzenden Querhöcker.

Halsschild etwas länger als breit, in der Mitte am breitesten, hintere Seitenecken gerundet, in der basalen Hälfte parallelseitig, dann eingezogen und vorn breit gerundet, Vorderrand mit einer Reihe von niederen und gleichgroßen Höckerchen besetzt, in der vorderen Hälfte

ziemlich steil ansteigend, spärlich in konzentrischen Halbkreisen geschuppt-gekörnt, basaler Teil glänzend, zerstreut fein punktiert, Mittellinie etwas erhöht und glatt.

Flügeldecken so breit und 1,8mal so lang als der Halsschild, Seiten gerade und parallel, hinten plötzlich kurz abgerundet, mit der Nahtspitze kurz winkelig vorgezogen; Scheibe glänzend, in regelmäßigem Reihen mäßig kräftig punktiert, die erste Reihe etwas vertieft, Zwischenräume doppelt so breit als der Durchmesser der Reihenpunkte, fein und ziemlich dicht genetzt; Absturz schief abgewölbt, Naht erhöht und mit einigen feinen Körnchen, die beiden ersten Punktreihen schwach ausgeprägt, zweiter Zwischenraum glatt und furchenförmig vertieft, dritter Zwischenraum wulstig erhöht, mit Körnchen besetzt, spärlich abstehend behaart.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Guatemala.

Pityophthorus nocturnus n. sp.

Männchen. — Schwarzbraun, 3,0 mm lang, 2,6mal so lang als der Halsschild. Der ganze Käfer spärlich behaart.

Stirn flach gewölbt, über dem Epistomalrand etwas quer niedergedrückt, ziemlich grob und dicht punktiert.

Halsschild so lang als breit, hinter der Mitte am breitesten, Basis zweibuchtig, hinter Seitenecken etwas abgerundet, Seiten in der basalen Hälfte subparallel, dann ziemlich stark eingezogen, Apex mäßig breit gerundet; Vorderrand mit sechs großen Schuppenzähnen bewehrt, vordere Hälfte mäßig steil ansteigend, mit feinen in konzentrischen Halbkreisen angeordneten Schuppenkörnchen besetzt, Quereindruck sehr stark, basaler Teil mattglänzend, minutiös punktuliert, ziemlich grob, aber nicht dicht punktiert, punktfreie Mittellinie kaum ausgeprägt.

Flügeldecken so breit und 1,5mal so lang als der Halsschild, Seiten parallel, hinten breit gerundet, wenn von hinten betrachtet, ist der Hinterrand etwas winkelig zusammenlaufend, Absturz ziemlich kurz und steil abgewölbt; Scheibe glänzend, in Reihen ziemlich regelmäßig punktiert, die Reihenpunkte mäßig groß, sehr eng gestellt, Abstände kleiner als der Durchmesser der Punkte, die Zwischenräume sehr grob genetzt gerunzelt, so daß die regelmäßige Anordnung der Punktreihen teilweise verwischt wird; Absturz mit dem zweiten Zwischenraum glatt und breit eingedrückt, nach dem dritten Zwischenraum zu ansteigend, die Naht eng und schwach erhöht, am dritten Zwischenraum mit einigen behaarten Körnchen.

Weibchen. — Etwas schlanker im Bau, der Halsschild etwas länger als breit, auf den Zwischenräumen der Flügeldecken fehlen die starken Runzeln, dafür ist aber die Punktierung etwas kräftiger. Stirn flach gewölbt, mit einer kreisrunden Abflachung zwischen den Augen, welche mit gelben, kurzen einwärts gerichteten Haaren besetzt ist. Am Absturz ist der Eindruck etwas weniger tief, und der zweite Zwischenraum schmaler.

Typen im Britischen Museum und in meiner Sammlung.

Fundort: Guatemala, S. Geronimo, Champion Coll.

Pityophthorus virtus n. sp.

Schwarzbraun, 1,5 mm lang, 2,8mal so lang als breit. Der Absturz spärlich abstehend behaart, sonst kahl, wahrscheinlich ein Männchen.

Stirn gewölbt, mattglänzend, minutiös punktuliert, ziemlich grob und dicht punktiert, Mittellinie in der oberen Hälfte schwach erhöht und punktfrei.

Halsschild so lang als breit, an der Basis am breitesten, letztere nahezu gerade, hintere Seitenecken gerundet, von der Basis zum eng gerundeten Apex in einem gleichförmigen Bogen verengt, ohne wahrnehmbare Einschnürung; Vorderrand mit ganz niederen Schuppenkörnchen, vordere Hälfte ziemlich steil ansteigend, in konzentrischen Halbkreisen dicht und fein geschuppt gekörnt, Quereindruck sehr schwach ausgeprägt, basaler Teil mattglänzend, minutiös punktuliert und mäßig grob eingestochen punktiert, die Punkte an den Seiten feiner, die punktfreie Mittellinie kurz.

Flügeldecken deutlich breiter und doppelt so lang als der Halsschild, in der Mitte am breitesten, Seiten subparallel, hinten breit gerundet, Absturz kurz und ziemlich steil abgewölbt; Scheibe etwas glänzender als der Halsschild, in nicht ganz leicht erkennbaren Reihen fein punktiert, erste Reihe etwas eingedrückt, Zwischenräume gerunzelt-genetzt, wodurch das Erkennen der Punktreihen erschwert wird; Absturz mit der Naht schwach erhöht, mit einzelnen winzigen Körnchen besetzt, die Reihenpunkte nirgends deutlich wahrnehmbar, gegen die Seiten leicht ansteigend, dritter Zwischenraum wieder mit vereinzelt winzigen Körnchen. Von hinten gesehen erscheint die Nahtspitze ein wenig vorgezogen.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Venezuela.

Pityophthorus turbiculus n. sp.

Dunkelrotbraun, 1,4 mm lang, 2,8mal so lang als breit. Eine stark glänzende und schön skulptierte Art.

Stirn glänzend, sehr flach gewölbt, fein eingestochen punktiert, über dem Epistomalrand die Punkte spärlicher als gegen den Scheitel.

Halsschild länger als breit (17: 15), an der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken kaum gerundet, Seiten im flachen Bogen aber sehr wenig nach vorn verengt, Einschnürung kaum wahrnehmbar, Apex mäßig breit gerundet, Vorderrand kaum bewehrt, vordere Hälfte schwach gewölbt, in einigen konzentrischen Halbkreisen geschuppt-gekörrnt, basaler Teil stark glänzend, sehr grob und tief eingestochen punktiert, punktfreie Mittellinie schmal.

Flügeldecken wenig breiter und 1,7mal so lang als der Halsschild, in den basalen zwei Dritteln ziemlich parallelseitig, dann etwas schief verengt, hinten sehr breit gerundet, nahezu quer abgestutzt, Absturz mäßig steil abgewölbt; Scheibe stark glänzend, in regelmäßigen Reihen kräftig punktiert, die Punkte größer als die dazwischen liegenden Abstände, Zwischenräume eng, punktfrei aber fein genetzt; Absturz beiderseits der schwach erhöhten Naht furchenförmig vertieft, die Naht mit vereinzelt feinen Pünktchen, zweiter Zwischenraum sehr schmal, erste und zweite Reihe fein punktiert, die erste stärker eingedrückt, dritter Zwischenraum wulstig erhaben und mit dicht gestellten Punkten.

Type in meiner Sammlung.

Fundort: Brasilien.

Pityophthorus niger n. sp.

Schwarzbraun, 1,5 mm lang, 2,6mal so lang als breit. Absturz spärlich behaart, im übrigen fast kahl.

Stirn durch den Halsschild verdeckt.

Halsschild so breit wie lang, nahe der Basis am breitesten, letztere schwach zweibuchtig, hintere Seitenecken breit gerundet, Seiten im flachen Bogen nach vorn leicht verengt, Apex sehr breit gerundet, eine Einschnürung kaum wahrnehmbar; Oberfläche schwach gewölbt, Vorderrand mit einigen feinen, niederen Schuppenzähnen, die vorderen zwei Fünftel stärker gewölbt, in konzentrischen Halbkreisen fein geschuppt-gekörrnt; dahinter glänzend, fein eingestochen und spärlich punktiert, Zwischenräume minutiös punktiert.

Flügeldecken so breit und 1,7mal so lang wie der Halsschild, Seiten in dem basalen zweiten Drittel parallel, dann etwas schief ver-

engt, Apex nahezu quer abgestutzt, die Naht ganz wenig hervortretend, Absturz ziemlich kurz abgewölbt; Scheibe glänzend, in regelmäßigen Reihen, kräftig eingestochen punktiert, die Abstände zwischen den Punkten kaum so groß als der Durchmesser derselben, Zwischenräume verhältnismäßig eng, punktfrei aber etwas fein genetzt; Absturz mit der Naht und dem dritten Zwischenraum gleich hoch, die erstere schwach erhaben, glänzend und genetzt, erste Reihe vertieft, aber die Punkte undeutlich. Zweiter Zwischenraum stark furchenartig aber eng, dritte Reihe ebenfalls fein, aber eingestochen punktiert, dritter Zwischenraum mit zerstreuten Punkten.

Type in Sammlung EGGERS.

Fundort: Porto Alegre, J. EVERS leg., 27. III. 1910.

Rassenbildung bei west-istrianischen Inseleidechsen in Abhängigkeit von Isolierungsalter und Arealgröße *).

(Aus dem Deutsch-Italienischen Institut für Meeresbiologie zu Rovigno d'Istria und dem Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.)

Von

G. Kramer, Neapel und R. Mertens, Frankfurt a. M.

Mit 14 Abbildungen im Text.

Inhalt.

| | |
|---|-----|
| I. Einleitung | 190 |
| II. Geschichte der Eilande; insbesondere ihr Alter | 191 |
| III. Das Fehlen von Eidechsen auf einigen Klippen; ökologische Bemerkungen | 194 |
| IV. Beschreibung der Inselepopulationen. | 197 |
| A. Inseln nördlich des Canal di Leme | 197 |
| B. Inseln südlich des Canal di Leme | 201 |
| C. Inseln der Brioni-Gruppe | 209 |
| V. Die Inselepopulationen in taxonomischer Beziehung | 212 |
| A. Die festländische <i>Lacerta sicula campestris</i> Betta auf den Inseln West-Istriens | 213 |
| B. Die endemischen Inselrassen West-Istriens von <i>Lacerta sicula</i> Rafinesque | 214 |
| VI. Die Variationen der istrianischen <i>Lacerta sicula</i> Rafinesque auf Inseln und auf dem Festlande | 217 |
| A. Größe | 217 |
| B. Körperform. | 219 |
| C. Beschilderung und Beschuppung | 221 |
| D. Färbung und Zeichnung | 224 |
| E. Verschiedenheit der Geschlechter | 225 |
| F. Insulare Variationsbreite und Richtung der Variabilität | 226 |
| VII. Die Inselvariationen in Beziehung zu Arealgröße und Isolierungsdauer | 228 |
| VIII. Zusammenfassung | 233 |
| IX. Schrifttum | 234 |

*) Herrn Prof. RICHARD HESSE von beiden Autoren zu seinem 70. Geburtstag am 20. Februar 1938 gewidmet.

I. Einleitung.

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Material stammt von 18 Inseln der istrianischen Westküste (Abb. 1); es wurde von KRAMER zwischen Herbst 1935 und Herbst 1936 gesammelt, von MERTENS, der die Tiere lebend nach dem Senckenberg-Museum in Frankfurt gesandt bekam, morphologisch bearbeitet. Dieser Arbeitsteilung entsprechend und mit Rücksicht auf die räumliche Trennung der Autoren wurden die ein-

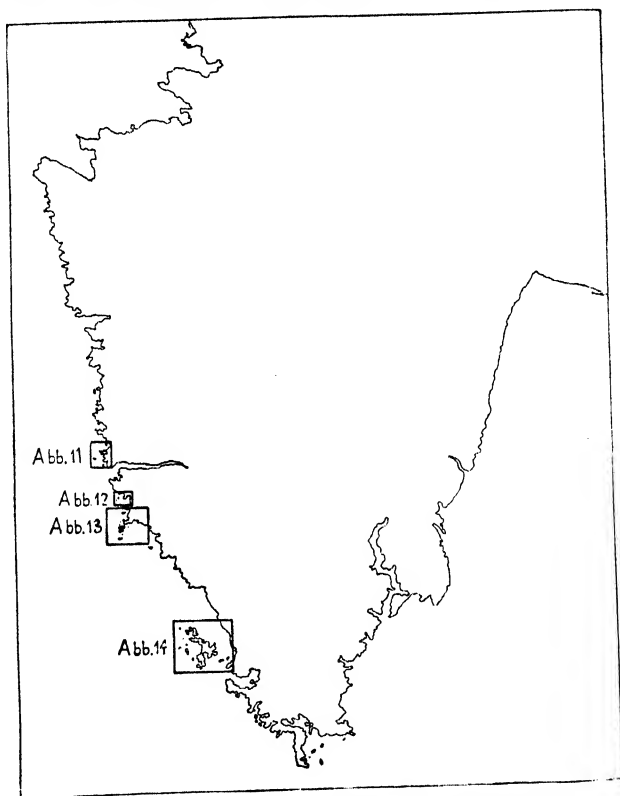


Abb. 1. Halbinsel Istrien mit Angabe der Regionen, in denen Inseleidechsen gesammelt wurden. Die betreffenden 4 Areale sind in Abb. 11, 12, 13 und 14 als Detailbilder gegeben.

zelnen Kapitel mit Ausnahme des letzten unabhängig von jeweils einem von uns abgefaßt; der Verfasser ist jeweils in einer Fußnote genannt.

Jede Arbeit von der Art der vorliegenden wird über das Deskriptive hinaus bestrebt sein, den Gesetzmäßigkeiten der Rassenbildung näherzukommen. Aus später auseinandergesetzten Gründen verzichten wir darauf, uns über Abhängigkeiten der Rassenbildung von Außenfaktoren

zu äußern. Dagegen schien uns das vorliegende Tatsachenmaterial zum Versuch geeignet, auf etwa vorhandene Zusammenhänge zwischen dem Grad der Abgeändertheit einer Inselpopulation einerseits und Isolierungsdauer sowie Arealgröße andererseits zu achten.

Bei einem solchen Versuch ist die Arealgröße ohne weiteres gegeben. Weniger klar liegt dagegen die Bestimmung der Isolierungsdauer. Zur Unsicherheit phylogenetischer Gedankengänge im allgemeinen gesellt sich hier, wie bei anderen tiergeographischen Untersuchungen, noch eine besondere. Der Tiergeograph findet nämlich in den geologischen Voraussetzungen nicht die Grundlage von selbstverständlicher Festigkeit vor, die ihm die räumlichen und zeitlichen Bedingungen, unter denen sich die Gegenstände seiner Untersuchung bis heute befanden, mit Sicherheit überliefert; sondern er sieht sich umgekehrt in der Lage, daß sich die Geologen für seine Befunde interessieren, um daraus Erdgeschichtliches entnehmen zu können. Ganz offenbar muß bei dieser *Circulus-vitosus*-Konstellation mit besonderer Vorsicht vorgegangen werden. Hoffnungslos ist die Lage jedoch nicht. Stellt man z. B. auf einer Insel, die auf Grund geologischer Anzeichen ein höheres Alter als die Nachbarinseln haben könnte, eine aus dem Rahmen fallende Rasse fest, so wird auf Grund einer logischen Wechselwirkung sowohl die Wahrscheinlichkeit eines abweichenden Inselalters erhöht, wie auch andererseits die Wahrscheinlichkeit aufgezeigt, daß die besondere Differenzierung der Rasse ihrer dementsprechend auch längeren Isolierung zuzuschreiben ist. Durch Summierung und Verflechtung solcher Wahrscheinlichkeits-Wechselwirkungen läßt sich immerhin etwas erreichen. Vielleicht wurde allerdings in solchen Lagen nicht immer mit der nötigen Behutsamkeit vorgegangen.

II. Geschichte der Eilande; insbesondere ihr Alter¹⁾.

In unserem Falle haben wir die geologischen Voraussetzungen unter zwei Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Einmal interessiert das absolute Alter der Inseln als Maß für das Alter der darauf isolierten Eidechsenpopulationen. Zum anderen ist das relative Alter der Inseln und damit der sie bewohnenden Eidechsenpopulationen von Wichtigkeit, weil man wissen möchte, ob die älteren auch die stärker abgeänderten sind.

¹⁾ Von G. KRAMER. — Verschiedenen Herren bin ich für ihre Ratschläge, die mich in die unbekannte Literatur einführten, zu großem Dank verpflichtet; an erster Stelle dott. A. C. BLANC, Pisa; ferner dott. D'AMBROSI, Cittanuova, Prof. GÖRTZINGER, Wien; Prof. DE LORENZO erlaubte mir die Benutzung der Bibliothek des Geologischen Instituts der Universität Neapel.

Setzen wir uns zunächst mit der Frage des absoluten Inselalters auseinander. — Es herrscht beinahe¹⁾ völlige Einigkeit darüber, daß die Istrianischen Inseln durch eine Vertikalverschiebung des Strandes („positive Strandverschiebung“) vom Festland abgetrennt wurden; niedrigere Landteile wurden vom Wasser bedeckt, höhere als Inseln abgetrennt. Die frühere Ansicht über die Ursache dieser Strandverschiebung besagte, daß Istrien als Teil großer Landpartien allmählich untertauchte, und zwar, wie KREBS annimmt, infolge einer Schrägstellung des Landes, bei dem die zentralen Teile gehoben, die Küstenpartien ertränkt wurden. KREBS widersetzt sich der Ansicht HILBERS²⁾, der lokale Einbrüche, nicht aber gleichmäßiges Absinken mit weiten Umgrenzungen annimmt. Mit unseren eigenen, nichtgeologischen Augen betrachtet, scheint übrigens der Schichtenverlauf, der zwar oft in Wellenlinien oder schwachen Neigungen, aber stets kontinuierlich verläuft, ein sehr selbstverständliches Argument gegen die Auffassung scholliger Einbrüche darzustellen. — Was nun den zeitlichen Verlauf dieses Absinkens betrifft, so soll ihr Beginn postglazial sein, ihre Beendigung aber erst in historische Zeit fallen; für das letztere liegen wohl unzweifelhafte Belege vor.

Neuerdings gewinnt eine andere Auffassung über den Vorgang der Strandverschiebung die Oberhand. Man führt sie nämlich auf das Steigen des Meeresspiegels als Folge der letzten postglazialen Eisschmelze zurück (DE MARCHI). Bei jedem Eiszeitmaximum muß der allgemeine Meeresspiegel infolge der den Ozeanen entzogenen und auf den Kontinenten angehäuften Wassermassen einen Tiefstand gehabt haben. Damit werden wir bei Zugrundelegen dieser Theorie zur gleichen groben Datierung der positiven Strandverschiebung geführt wie bei jener Annahme, die im Lande den beweglichen und im Meeresspiegel den stabilen Teil sieht; das Steigen des Meeresspiegels würde nämlich nach der Würmeiszeit beginnen (und vor wenigen, etwa drei Jahrtausenden zu Ende gekommen sein).

Nun erlaubt uns die neuerdings sehr gut begründete absolute Zeitrechnung des Pleistocäns sogar Zahlenangaben. MILANKOWITCH³⁾ errechnete aus der interferierenden Wirkung der in bekannter Periode schwankenden Faktoren, welche die Sonnenstrahlungsintensität be-

¹⁾ Ausnahme: DE STEFANI, welcher der korrodierenden Tätigkeit des Meeres den Hauptanteil an der Bildung der istrianischen Küste zuschreibt. — Die folgenden Auseinandersetzungen lassen diese vereinzelt dastehende Auffassung außer acht.

²⁾ Zitiert nach KREBS.

³⁾ Zitiert nach ZEUNER.

einflussen, die Intensitätskurve des eingestrahltten Sonnenlichtes auf die Erde. Die von SOERGEL¹⁾ vorgenommene Synthese dieser Berechnungen mit auf stratigraphischen Befunden basierenden Datierungen ergaben nun sehr zufriedenstellende Übereinstimmungen. Die Dreigliedrigkeit der letzten (Würm-)Eiszeit, wie sie nach stratigraphischen Beobachtungen EBERLS¹⁾ und DE GEERS¹⁾ gefordert werden muß, findet sich wieder in der Dreigipfeligkeit der Strahlungskurve in jener Periode. Nach EBERLS Schätzung liegt Würm₁ 112000 Jahre zurück, W₂ 67000 und W₃ 18000 Jahre. Die entsprechenden Zahlen für die 3 Würm-Minima der Strahlungskurve sind: 115000, 72000 und 23000! Es ergibt sich also ein Zurückbleiben der stratigraphisch datierten Eiszeitmaxima hinter den Strahlungsmaxima um 5000 Jahre; ZEUNER betrachtet diese Differenz als das ja notwendigerweise auftretende Nachhinken der Eisbildung hinter den Temperaturminima.

Dadurch ergibt sich für das Alter unserer Inseln in erster Näherung die Maximalzahl von 18000 Jahren; einleuchtenderweise ist ja nur der letzte der drei Würmgipfel maßgebend. Eine fernere Einengung der Zeitbestimmung ergibt sich aus dem Verhältnis der abtrennenden Wassertiefe zum Gesamtanstieg des Meeresspiegels infolge der Nachwürm-Eisschmelze; diese letztere schätzt DUBOIS auf 90–100 m. Da die abtrennende Wassertiefe unseres Gebiets im Höchstfall nur wenig über 30 m beträgt, so läßt sich wohl sagen, daß die Überflutung dieser Trennstellen jedenfalls erst in der zweiten Hälfte des Zeitraums seit dem letzten Schmelzbeginn stattfand. Es empfiehlt sich wohl, hier stehenzubleiben und festzustellen, daß die älteste unserer Inseln (Bagnole) vermutlich erst vor weniger als 9000 Jahren abgetrennt wurde.

Eine genauere Bestimmung des Abtrennzeitpunktes wäre vielleicht möglich, wenn der Schmelzvorgang linear fortschritte; das ist nun sicher nicht der Fall, sondern er würde im Fall gleichbleibender Temperaturen vermutlich mit abnehmender Geschwindigkeit verlaufen. Da aber zu Schmelzbeginn erst niedrigere, dann stets zu- und schließlich wieder abnehmende Temperaturen wirksam sind, so wird die Schmelze wohl nach Art einer doppelt geschwungenen Kurve zuerst langsam, dann schneller und schließlich wieder langsamer vor sich gegangen sein. Eine weitere Komplikation ergibt sich dadurch, daß das Maximum des postglazialen Temperaturanstiegs heutzutage bereits überschritten ist; seit etwa 8000 Jahren befinden wir uns nämlich schon wieder auf einem absteigenden Ast der Strahlungskurve.

Es bleibt noch darauf hinzuweisen, daß die Anwendung der absoluten Zeitrechnung im Pleistocän auch bei Zugrundelegen der älteren Auf-

1) Zitiert nach ZEUNER.

fassung vom Absinken der Küste zu den gleichen Zahlen führen würde, da ja, wie oben schon erwähnt, der Beginn des Absinkvorganges postglazial sein sollte.

Was nun das relative Inselalter betrifft, so brauchen darüber wenig Worte verloren zu werden; der Leser kann sich darüber an Hand der in den Abb. 11–14 eingetragenen Isobathen ebenso gut ein Urteil bilden wie die Verfasser. Wir müssen nur, zur Vorsicht mahnend, daran erinnern, daß die Gesteinsschichten nicht überall horizontal verlaufen, und es entzieht sich unserem Wissen, ob diese Unregelmäßigkeiten schon vor den Inselabtrennungen bestanden haben oder erst danach auftraten; im letzteren Falle können sie natürlich das Resultat der Altersschätzung nach Tiefe des Trennwassers verfälschen. — Ohne daß wir hier auf Einzelheiten eingehen, wird in einem späteren Abschnitt an Hand der dann schon besprochenen Eigenschaften der Eidechsenpopulationen auf diesen Gegenstand zurückzukommen sein.

III. Das Fehlen von Eidechsen auf einigen Klippen; ökologische Bemerkungen¹⁾.

In Abb. 2 sind die Grundrisse aller untersuchten Inseln gegeben, um einen Anhalt über die vergleichswise Flächenmaße zu geben. Freilich läßt die Grundfläche die Wölbung außer acht, welche die Fläche vergrößern kann, andererseits auch die nackte Gezeitenzone, die bei flachen Eilanden ja verhältnismäßig ausgedehnt sein kann und das bewohnte Areal verkleinert.

Folgende Scogli erwiesen sich als frei von Eidechsen: Orlandin (Abb. 2, *u*), Figarola Piccola (Abb. 2, *t*) und Piroso Piccolo (Abb. 2, *o*). Man erkennt aus der Abbildung, daß diese Klippen rein ihrer Größe nach nicht für ungeeignet zur Eidechsenbesiedlung gehalten zu werden brauchten. Das gemeinsame Merkmal, wodurch sie sich von den bewohnten Eilanden unterscheiden, ist der Mangel von Erde in nur irgend nennenswerter Menge. Nur in Spalten findet sich so viel, daß wenige Halophyten wurzeln können. Neben der indirekten Wirkung, die das Fehlen von Erde haben wird (Mangel an Futtertieren), dürfte schon allein durch den Mangel einer Eiablagestelle von genügend beständiger Feuchtigkeit die Existenz von Eidechsen unmöglich gemacht sein.

Der Fläche nach ist wohl Galopon (Abb. 2, *r*) das kleinste unserer von Eidechsen besiedelten Eilande. Ökologisch dagegen ist zweifellos Zumpin Piccolo (Abb. 2, *s*) im Brionischen Archipel beschränkter.

¹⁾ Von G. KRAMER.

Diese Klippe hat zu dem nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegenden Scheitel glatt und flach ansteigende Flächen, die die Brandung weit hinauftragen und bis hinauf zu einem kleinen Vegetations-schopf, der den Kamm bekleidet, praktisch nackt sind. Die Grundfläche des bewachsenen Stückes hat etwa die Form eines gleichschen-

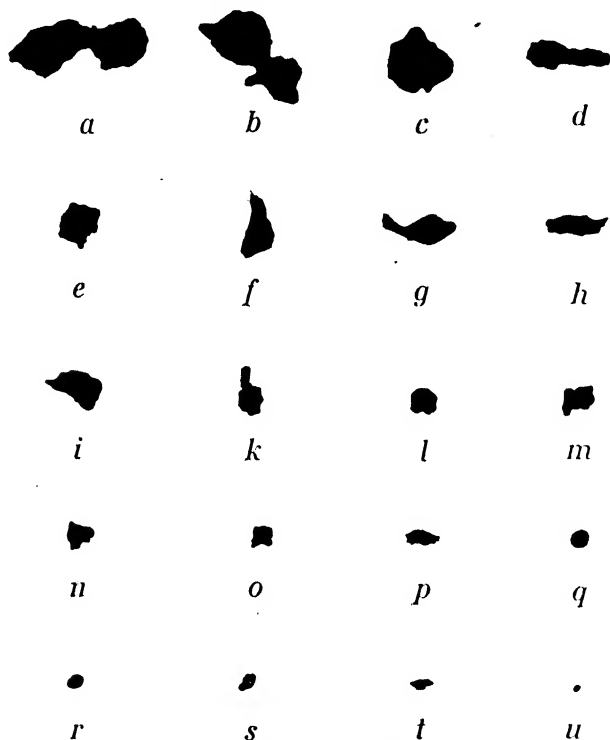


Abb. 2. Grundriß der untersuchten Eilande, ungefähr nach Arealgrößen geordnet. *a* San Giovanni in Pelago; *b* San Giorgio; *c* Conversada; *d* Gronghera; *e* Polari; *f* Figarola Grande; *g* La Longa; *h* Rivera; *i* Astorga; *k* San Giovanni Faro; *l* San Marco; *m* Piroso Grande; *n* Bagnole; *o* Piroso Piccolo; *p* Asino; *q* Galiner; *r* Galopon; *s* Zumpin Piccolo; *t* Figarola Piccola; *u* Orlandin. — Die Insel Brioni Grande ist hier wegen ihrer Größe nicht berücksichtigt.

ligen Dreiecks, dessen Basis 2 m und dessen gleiche Seiten 8,5 m lang sind. Es wachsen hier je 1–2 verzweigte Exemplare von *Pistacia lentiscus*, *Myrthus communis*, *Asparagus acutifolius*, sonst Gräser und Halophyten. — Die größte Gesamtlänge der Insel beträgt bei hohem Wasserstand (von mir mit der Schnur gemessen): 57 m, der größte Durchmesser senkrecht dazu: 34 m. Bei tiefem Wasserstand sind zur Länge noch etwa 30 m, zur Breite 20 m zu addieren, trotzdem werden aber die Maße, die sich nach der Karte 1:25000 des Istituto Militare ergeben, nicht erreicht. — Unter den Insekten, die sich vorfanden, waren ihrer

Menge nach 2 Orthopteren auffallend, nämlich die Blattide *Loboptera decipiens* Germar und die Gryllide *Mogisoplistus squamiger* Fine¹⁾; beide dürften als Futtertiere eine Rolle spielen. Außerdem fanden sich Tysanuren, eine Noctuidenraupe, kleine Exemplare von *Euscorpius italicus*, 2 Spinnenarten und Isopoden.

Die Kleinheit der Eidechsenpopulation auf dieser Insel — es machte Mühe, die 5 zur Verfügung stehenden Stücke zu sammeln — scheint den Eindruck zu bestätigen, daß die ökologischen Bedingungen hier die Grenze des zu ihrer Erhaltung Notwendigen erreichen.

Im Abschnitt über die Morphologie der Inseleidechsen schicken wir jeder einzelnen Population eine ganz kurze Beschreibung der jeweiligen Insel voraus. Näher diskutiert sollen die Außenbedingungen in ihrem möglichen Einfluß auf die Gestaltung der isolierten Population nicht werden, und zwar einfach aus dem Grunde, weil wir auch bei Kenntnis vorhandener Eigentümlichkeiten der Außenwelt nichts darüber aussagen können, ob diese Bedingungen der Population eine Veränderung ihres Durchschnittstyps auferlegen. Es gibt wohl keinen Fall, in dem man mit genügender Begründung spezielle Eigenschaften von Inseln mit speziellen Eigenschaften der darauf lebenden Population in Verbindung bringen könnte (wohl dagegen kann man manche allgemeine Eigenschaften von Inseltieren als Anpassung an das allgemeine Inselmilieu ansehen, wie z. B. den Verlust des Flugvermögens). Wir können nun gerade bei den von uns behandelten Inselpopulationen in sehr geringem Maße hoffen, daß wir Eigenschaften, die einer besonderen Insel eigentümlich sind, als Ursache besonderer Eigenschaften der darauf wohnenden Population klarstellen werden: Erstens weist keine unserer Eidechsenrassen eine so weitgehende Differenzierung von der Festlandform oder von den anderen untersuchten Rassen auf, daß sie zu solchen Ableitungen geeignet erschiene; zweitens bestehen mindestens in einer Anzahl Fälle Zweifel darüber, ob das heutige Inselbild das ursprüngliche oder nicht vielmehr ein in neuester Zeit künstlich verändertes ist. So kann z. B. der Bestand von *Pinus halepensis* auf San Giovanni, Conversada, Asino und Bagnole nur auf die jüngste Vergangenheit zurückgehen, und umgekehrt ist es wahrscheinlich, daß die Gras-Inseln Figarola, La Longa, Polari vor dem Eingriff durch Menschenhand mit *Macchia* bestanden waren. Daß solch grobe Änderungen der Flora sich auf die Erdkrume und die Besiedlung mit Futtertieren auswirken, ist selbstverständlich.

¹⁾ Herr Prof. RAMME (Berlin) hatte die Freundlichkeit, die Bestimmung zu übernehmen.

Diese zurückhaltende Einstellung bedeutet nicht, daß der Anpassungscharakter abgeänderter Merkmale von vornherein gezeugnet werden soll.

IV. Beschreibung der Insel-Populationen¹⁾.

Alle im folgenden kurz zu beschreibenden Eidechsen-Populationen von 18 west-istrianischen Eilanden gehören, wie das vorliegende Material zeigt, zu einer einzigen Art: *Lacerta sicula* Rafinesque. Andere Mauereidechsen sind von diesen Inseln bisher nicht bekannt geworden; die Angabe SCHICHES (1919, S. 62), daß auf Brioni Grande *Lacerta fiumana* Werner vorkäme, beruht ganz entschieden auf einer Verwechslung mit einer rotbäuchigen *sicula*. — Von anderen Reptilien dieses Gebietes enthält die Sammlung KRAMERS nur schwarze Zornnattern (*Coluber viridi-flavus carbonarius* Bonaparte) von Brioni Grande und San Giorgio.

Bereits bekannt waren Eidechsen, allerdings nur nach Einzelstücken, von folgenden 4 Eilanden: Figarola Grande, Bagnole, San Giovanni in Pelago und Brioni; WETTSTEIN [in: KAMMERER (1926, S. 271)] führt die Echsen von diesen Inseln als *Lacerta serpa campestris* Betta an. Außerdem wird diese Echse als *Lacerta serpa* durch GUGLER (1903, S. 132) für das Scoglio Fenera bei Promontore und San Cattarina in der Bucht von Pola sowie durch E. PRIEMEL (1934, S. 5) für Santa Caterina vor Rovigno erwähnt.

Die Inseln werden im folgenden von Nord nach Süd aufgezählt; wir unterscheiden 3 Gruppen: Inseln nördlich des Canal di Leme, Inseln südlich davon und Inseln der Brioni-Gruppe (Abb. 1).

A. Inseln nördlich des Canal di Leme (Abb. 11).

1. Galiner (Abb. 2, g).

Topographisches. Hochgewölbte Insel. Zerklüfteter, besonders seeseits hoch hinaufreichender Brandungsgürtel. Oben dichte, z. T. mannshohe, sonnenundurchlässige Macchia (u. a. *Laurus*).

Material. 13 Stück (7 ♂♂, 6 ♀♀; 20. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Nahezu völlig mit *Lacerta sicula campestris* vom istrianischen Festlande übereinstimmend, doch etwas kurzschwänziger als diese und Bauchseite bei den ♀♀ oft zitronengelb.

Größe. Die Maße für Kopf + Rumpf bleiben hinter der kontinentalen *campestris* kaum zurück: 74 + ?, 70 + ?, 69 + 125 mm (♂♂); 70 + ?, 69 + 103 mm (♀♀).

¹⁾ Von R. MERTENS; die Beschreibungen der Inseln von G. KRAMER.

Beschuppung und Beschilderung. Zwischen den Praefrontalia bei 2 Stück ein accessorisches Schildchen, das bei einem sogar durch eine Quernaht geteilt ist. Massetericum mittelgroß bis groß, nur bei 1 Stück (♂) in kleine Schildchen aufgelöst.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 55-60 | 52-62 |
| Bauchschildchen | 26-28 | 30-32 |
| Collarschildchen | 9-10 | 8-11 |
| Femoralporen | 18-21 | 17-20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 26-30 | 25-31 |

Zu bemerken ist, daß die hohe Schuppenzahl 62, die nur bei einem ♀ vorhanden ist und sogar die Plusvariante der ♂♂ übertrifft, aus der übrigen Variationsweite (52-60) herausfällt.

Färbung und Zeichnung. Dorsale Grundfarbe grün, ziemlich hell. Zeichnung schwarz, meist sehr deutlich, nur bei 2 ♀♀ mehr oder minder verloschen. Der helle Supraciliarstreifen bei manchen ♀♀ auf dem Rücken sehr ausgeprägt und oft nahezu kontinuierlich. Bei ♂♂ Bauch weiß, ebenso auch Kehle, während die Sublabialia gelbgrün sind. Bei den ♀♀ Kinn und Kehle zitronengelb, ebenso bei 4 Tieren auch der Bauch, der bei den übrigen 2 weiß ist. Die Population erscheint als intermediär zwischen der festländischen *campestris* und den stärker abgeänderten Populationen der Inseln La Longa und Galopon.

2. San Giorgio (d'Orsera) (Abb. 2, b).

Topographisches. Große doppelteilige Insel mit steiler Wölbung. Vorwiegend Macchia von Festlandscharakter. Wiesenfläche, Steinabbrüche, auch genutztes Land. Reiches Insektenleben.

Material. 3 Stück (2 ♂♂, 1 ♀; 20. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Große, sehr langschwänzige Tiere, von der festländischen *campestris* in keiner Weise verschieden.

Größe. ♂♂: 76 + 156, 74 + 153 mm; ♀ (juv.) 49 + ? mm.

Beschuppung und Beschilderung.

| | ♂♂ | ♀ |
|------------------------------|-------|----|
| Rückenschuppen | 59-60 | 58 |
| Bauchschildchen | 27-28 | 30 |
| Collarschildchen | 9 | 11 |
| Femoralporen | 19-21 | 18 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 27-28 | 26 |

Färbung und Zeichnung. Grundfarbe auf dem Rücken hell, lebhaft grün, Kinn lichtgrün, Kehle und Bauch rein weiß. Dorsale Zeich-

nung sehr markant; Occipitalband im Leben tiefschwarz. Äußere Ventrallia mit vielen blauen und schwarzen Flecken. Blauer Axillarfleck klein, aber recht deutlich.

3. Galopon (Abb. 2, r).

Topographisches. Sehr kleines, flaches Scoglio. Erdführendes Terrain und Vegetation sind auf zentrale 50 m² (etwa) zusammengedrängt. Gräser, *Asparagus acutifolius*, außer dem letzteren keine Holzgewächse. Halophyten auch ganz zentral.

Material. 4 Stück (1 ♂, 3 ♀♀; 20. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Kleine, sehr auffällig kurzschwänzige Tiere mit verdüsterter, dunkelgrüner Oberseite, gelbgrünem oder grauem Bauch und recht erheblich reduzierter Zeichnung.

Größe. ♂: 67 + 106 mm; ♀♀: 65 + 91, 66 + 84, 63 + 78 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Massetericum mäßig bis groß, bei einem Stück aufgelöst. Zahl der Rückenschuppen gering.

| | ♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 56 | 54-56 |
| Bauchschildchen | 27 | 30 |
| Collarschildchen | 10 | 9-10 |
| Femoralporen | 21-22 | 18-20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 30 | 27-29 |

Färbung und Zeichnung. Dorsalseite im Leben dunkel olivgrün; Zeichnung recht stark zurückgebildet, so daß die Tiere fast den Eindruck der „*olivacea*“-Phase machen. Occipitalband nur auf dem Hinterrücken deutlicher; Parietal- und Temporalbänder stark verwaschen. Helle Supraciliarlinie nur bei einem ♀ angedeutet. Axillarfleck und blaue Färbung der Bauchrandschildchen nur schwach ausgeprägt. Sublabialia und Kehle bei allen intensiv gelbgrün; Bauch beim ♂ und einem ♀ ebenfalls hell gelbgrün, bei den anderen ♀♀ grau, Brust gelbgrün.

4. La Longa (Abb. 2, g).

Topographisches. Landschaftlich der Figarola Grande (vgl. S. 201) sehr ähnlich. Genutzte Grasflächen.

Material. 17 Stück (3 ♂♂, 3 ♀♀; 20. 10. 36. — 6 ♂♂, 3 ♀♀, 2 juv.; 21. 11. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Kleine, dunkelgrüne Eidechsen mit ziemlich kurzem Schwanz, grauem (♂♂) bzw. lichtgrünem bis strohgelbem (♀♀) Bauch.

Größe. Zwischen den Geschlechtern besteht merkwürdigerweise kein Größenunterschied; das größte Stück ist, offenbar zufällig, ein ♀; ♂♂: 66 + 122, 65 + 122 mm; ♀♀: 68 + ?, 66 + 106 mm.

Beschuppung und Beschreibung. Zwischen den Praefrontalia nur bei 2 Tieren ein unpaares Schildchen. Massetericum in den meisten Fällen von mittlerer Größe. Die Zahl der Rückenschuppen ist, wie bei den Galopon-Echsen, auffallend gering: 53–58 bei ♂♂, 48–55 bei ♀♀; ihre Variationsbreite zeigt folgendes Bild:

| | | |
|------------------------------|--------|-------|
| 48 ♀ | 52 ♀♀ | 56 ♂♂ |
| 49 | 53 ♂♂♂ | 57 ♂ |
| 50 ♀ | 54 ♀♀ | 58 ♂ |
| 51 ♀♀ | 55 ♀♂ | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 25–28 | 30–33 |
| Collarschildchen | 8–12 | 7–11 |
| Femoralporen | 18–22 | 17–22 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25–29 | 25–29 |

Färbung und Zeichnung. Dorsale Grundfarbe dunkelgrün, jedoch nicht so nachgedunkelt wie bei den 4 Galopon-Echsen. Die Zeichnung hebt sich nicht sehr stark ab; doch ist das schwarze Occipitalband nur bei 2 ♀♀ mehr oder minder rückgebildet. Axillarfleck klein, undeutlich; Bauchrandschildchen sehr spärlich blau oder grünlich getönt. Bauch bei ♂♂ stark verdüstert, grau, bei ♀♀ namentlich in seinem vorderen Abschnitt lichtgrün bis zitronen- oder selbst strohgelb. Bei den beiden Jungtieren (deren Geschlechter auf Grund der verschiedenen Ventraliazahl bestimmt wurden) macht sich dieser Geschlechtsdimorphismus bereits bemerkbar, indem das ♂ einen grauen, das ♀ aber einen leuchtend grüngelben Bauch aufweist; jedoch fehlt dieser Farbton auch auf der Bauchseite des jungen ♂ nicht ganz. Sublabialia und Kehle bei erwachsenen ♂♂ hellgrün, bei ♀♀ mehr gelbgrün.

5. *Conversada* (Abb. 2, c).

Topographisches. Größere, flachgewölbte Insel mit verschiedenen Vegetationsformen. Geschlossener Kiefernwald (*Pinus halepensis*), niedriger immergrüner Busch, ein kleiner feuchter Bezirk (wenigstens noch im Mai) mit sumpfliebenden Gräsern, ein großer Kleeacker.

Material. 19 Stück (8 ♂♂, 4 ♀♀; 6. 4. 36. — 5 ♂♂, 2 ♀♀; 27. 7. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Große langschwänzige Eidechsen, mit der kontinentalen *campestris*-Rasse sehr stark übereinstimmend.

Größe. ♂♂: 73 + ?, 72 + 130 mm; ♀♀: 69 + ?, 65 + 116 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Bei 3 Stück ein Schildchen zwischen den Praefrontalia vorhanden. Massetericum sehr variabel. Die Zahl der Rückenschuppen zeigt folgendes Variationsbild:

| | | |
|------------------------------|--------|---------|
| 52 ♀♀ | 56 | 60 ♂♂♂♂ |
| 53 ♀♀ | 57 ♂♂♂ | 61 |
| 54 | 58 ♀♀ | 62 ♂ |
| 55 ♂♂ | 59 ♀♂♂ | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 26–28 | 29–30 |
| Collarschildchen | 8–12 | 8–11 |
| Femoralporen | 17–21 | 15–19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 23–29 | 24–28 |

Färbung und Zeichnung. Die im Juli erbeuteten Tiere sind mit *campestris* so gut wie ganz übereinstimmend. Sie haben eine helle, gelblich-grüne Grundfarbe, die teilweise bräunliche Töne enthält (Sommerkleid); alle sind weißbäuchig. Bei den Apriltieren, und zwar ganz einheitlich bei allen Individuen, ist die dorsale Grundfarbe im Leben deutlich düsterer als bei der festländischen *campestris*¹⁾; auch der Bauch zeigt diese Nachdunkelung, indem er mehr grau ist; bei einem Stück der Aprilserie ist der Bauch blaß ziegelrot. Fast bei allen Tieren ist die Zeichnung sehr deutlich, durchaus dem *campestris*-Typ entsprechend. — Bei den Alkoholtieren verschwindet diese Verdüsterung weitgehend, im Gegensatz zum Verhalten der anderen verdunkelten Populationen.

B. Inseln südlich des Canal di Leme (Abb. 12, 13).

6. Figarola Grande (Abb. 2, f).

Topographisches. Grasbewachsen, nur ganz wenige zerstreute Büsche (*Laurus*, *Crataegus*). Spärliche, reich zerklüftete Steinblöcke.

Material. 12 Stück (10 ♂♂, 2 ♀♀; 17. 3. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Große, langschwänzige Echsen wie *campestris*, eine Spur dunkler als Stücke vom gegenüberliegenden Festlande, von denen sie im übrigen nicht zu unterscheiden sind.

Größe. ♂♂: 74 + 130, 71 + 138 mm; ♀: 66 + 107 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Ein Zwischenschild zwischen den Praefrontalia bei 3 Stück ausgebildet. Ein Stück (♀) mit 5 Supralabialia vor dem Suboculare auf der linken Seite. Massetericum

¹⁾ Extrem dunkle Individuen gleichen in bezug auf Rückenfärbung dem Durchschnitt der Bagnole-Population.

sehr groß, nur bei einem Stück auf beiden Seiten, bei einem weiteren einseitig aufgelöst.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 56-61 | 54-56 |
| Bauchschildchen | 27-29 | 29-31 |
| Collarschildchen | 9-11 | 10-11 |
| Femoralporen | 18-23 | 18-20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25-29 | 27-30 |

Färbung und Zeichnung. Die leichte Verdüsterung macht sich namentlich auf dem Hinterrücken bemerkbar. In der Zeichnung der *campestris*-Rasse vollständig entsprechend. Occipitalband dunkelbraun. bei 2 Exemplaren stark rückgebildet; bei diesen sind auch die Temporalbänder sehr blaß. Blauer Achselfleck und Bauchrandschildchen nicht sehr auffällig. Bauch weiß oder grau, bei einem Tier (♂) rötlich. Kopfseiten und Sublabialia lebhaft gelbgrün.

7. Bagnole (Abb. 2, n).

Topographisches. Im Aufbau Galiner ähnlich. Hochgewölbte Klippe mit steilem, zerklüftetem Brandungsgürtel. Auf der Kuppe einige Bäume (*Pinus halepensis*) und niedrige, dichte *Macchia*.

Material. 14 Stück (5 ♂♂, 7 ♀♀, 2 juv.; 10. 10. 35).

Allgemeine Kennzeichen. Von *campestris* sehr verschieden: mittelgroße, ziemlich gedrunken gebaute und kurzschwänzige Population. Oberseite erheblich verdüstert, dunkelgrün; Zeichnung wenig ausgeprägt, teilweise verwaschen; Bauch in beiden Geschlechtern lebhaft tomatenrot, Kopfunterseite gelbgrün. Zwischen den Praefrontalia sehr oft ein unpaares Schildchen.

Größe. ♂♂: 73+130, 71+123 mm; ♀♀: 71+109, 70+107 mm.

Beschuppung und Beschreibung. Ein längliches, unpaares Schildchen zwischen den Praefrontalia häufig (bei 8 Tieren, also etwa der Hälfte). Meist ist dieses vorn vom Internasale, hinten vom Frontale begrenzt. Bei einem Stück ist dieses Schildchen in der Mitte stark eingeschnürt und durch eine sehr kurze Quernaht geteilt; bei einem anderen sind an dieser Stelle sogar 3 unregelmäßig angeordnete Schildchen ausgebildet. Auch im übrigen zeichnet sich diese Population durch kleinere Anomalien auf dem Pileus aus. Massetericum mäßig groß, nur bei einem Stück einseitig aufgelöst. Ein ♀ auf der linken Seite mit 5 Supralabialia vor dem Suboculare. Die Zahl der Rückenschuppen beträgt 56-61 (♂♂) bzw. 53-62 (♀♀) und zeigt folgende Verteilung:

| | | |
|------------------------------|-------|-------|
| 53 ♀ | 57 ♀♀ | 60 ♂♂ |
| 54 ♀ | 58 | 61 ♂ |
| 55 | 59 ♂ | 62 ♀ |
| 56 ♀♀♀♂ | | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 27–29 | 31–33 |
| Collarschildchen | 10–12 | 9–11 |
| Femoralporen | 18–21 | 16–19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 27–29 | 24–28 |

Färbung und Zeichnung. Oberseite sehr düster, dunkelgrün. Die dunkelbraune Zeichnung hebt sich nicht scharf von der Grundfarbe ab und ist bei vielen Tieren, namentlich den ♀♀, verwaschen. Bauch und Unterseite des Schwanzes lebhaft tomatenrot; Supralabialgegend, Unterseite des Kopfes und Kehle leuchtend gelbgrün bis grasgrün. Die gesamte Population macht einen sehr einheitlichen Eindruck, und auch die Jungtiere (Kopf + Rumpf: 43–47 mm) tragen bereits durchaus die Merkmale der Erwachsenen.

8. Asino (Abb. 2, p).

Topographisches. Ebenflächig bei steilen, aber nicht hohen Randabfällen. Von einem *Pinus halepensis*-Hain und niedriger *Macchia* bewachsen.

Material. 7 Stück (1 ♂, 6 ♀♀; 1. 10. 35).

Allgemeine Kennzeichen. Die großen Tiere sind von der festländischen *campestris*-Rasse kaum zu unterscheiden.

Größe. ♂: 72 + ?; ♀: 70 + 110 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Kein Zwischenschildchen zwischen den Praefrontalia. Massetericum merkwürdigerweise immer aufgelöst.

| | | |
|------------------------------|----|-------|
| | ♂ | ♀♀ |
| Rückenschuppen | 60 | 58–60 |
| Bauchschildchen | 27 | 30–32 |
| Collarschildchen | 10 | 10–11 |
| Femoralporen | 19 | 18–22 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 27 | 26–28 |

Färbung und Zeichnung. Das Grün der Dorsalseite nicht nachgedunkelt, die Zeichnung deutlich, nur bei 2 Individuen verblaßt (♀♀). Bauch weiß, bei einem ♀ jedoch hellgelb; Unterseite des Kopfes beim ♂ und zwei ♀♀ lichtgrün, bei den übrigen weiß.

9. Piroso Grande (Abb. 2, m).

Topographisches. Etwa die Hälfte der Insel licht und niedrig, die andere mit Macchia, auch mit einigen nicht der Primärflora angehörigen Koniferen bewachsen.

Material. 9 Stück (6 ♂♂, 3 ♀♀; 10. 8. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Von der *campestris*-Rasse erheblich abweichend: kleine, ziemlich kurzschwänzige Tiere mit stark verdüsterter, dunkelgrüner Oberseite und schwarzer, teilweise aufgelöster Zeichnung; Bauchfarbe schmutzig rötlich (in einem Falle grau).

Größe. ♂♂: 65 + ?, 63 + 112 mm; ♀♀: 64 + ?, 58 + 98 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Die Variabilität der Beschuppung ist gering. Ein Schildchen zwischen der Praefrontalia fehlt stets. Massetericum mäßig groß. Die Zahl der Rückenschuppen ist niedrig: 52–58 (♂♂) bzw. 52–55 (♀♀); sie verteilen sich auf die Individuen wie folgt:

| | | |
|------------------------------|-------|-------|
| 52 ♀♀ | 55 ♀♀ | 57 |
| 53 ♂ | 56 ♂ | 58 ♂ |
| 54 ♂ | | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 28–29 | 32 |
| Collarschildchen | 9–11 | 9–11 |
| Femoralporen | 17–22 | 18–20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25–29 | 27–29 |

Färbung und Zeichnung. Grundfarbe auffallend dunkelgrün, über dem Becken und an den Flanken häufig rußfarben. Das schwarze Occipitalband breit, z. T. in Flecken aufgelöst; auf dem Hinterrücken oft von der Grundfarbe sich nicht scharf abhebend. Parietalbänder deutlicher als die Temporalbänder, die oft völlig verwaschen sind. Bei einem ♂ und einem ♀ macht die Zeichnung einen erheblich verloschenen Eindruck; bei zwei anderen ♀♀ sind die dunklen Zeichnungselemente auf Kosten der Grundfarbe stark ausgebildet. Blauer Axillarfleck fehlt, Bauchrandschildchen mit sehr wenig Blau. Bauch schmutzig tomatenfarben, bei einem Tier schmutzig grau. Die ♀♀ sind in der Gesamtfärbung sehr ähnlich den ♂♂, jedoch Kinn blaugrün, bei den ♂♂ mehr gelbgrün.

10. Astorga (Abb. 2, i).

Topographisches. Einheitlich bewachsen von zusammenhängender, mittelhoher Macchia, mit künstlich angepflanzten Elementen (z. B. *Cupressus*) durchsetzt.

Material. 12 Stück (8 ♂♂, 4 ♀♀; 2. 11. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Eine mittelgroße, mäßig langschwänzige Population mit nicht nachgedunkelter, aber eigentümlich goldgrüner Grundfarbe auf dem Rücken; Bauch hellgrau (♂♂) oder weiß (♀♀). Sehr oft zwischen den Praefrontalia 1–2 accessorische Schildchen.

Größe. ♂♂: 74 + 128, 73 + 135 mm; ♀♀: 64 + ?, 62 + 107 mm.

Beschuppung und Beschilderung. 8 Stück (4 ♂♂, 4 ♀♀) haben zwischen den Praefrontalia ein Schildchen. Dieses ist sehr variabel: es ist entweder groß und langgestreckt, vorne an das Internasale, hinten an das Frontale stoßend, oder es ist klein und nur vom Internasale und den Praefrontalia begrenzt; schließlich kann es auch in 2 hintereinanderliegende Schildchen aufgelöst sein. Diese Variation ist häufiger als bei den Bagnole-Tieren (2 Drittel). Sehr auffällig ist ferner die Teilung der Frontoparietalia durch eine Längsnaht bei einem ♂; bei einem weiteren ♂ tritt diese Variation nur rechtsseitig auf und bei einem ♀ nur linksseitig. Bemerkenswert ist die recht erhebliche Vermehrung der Ventralschildchen.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 54–61 | 54–58 |
| Bauchschildchen | 28–32 | 31–34 |
| Collarschildchen | 9–11 | 10–11 |
| Femoralporen | 17–20 | 16–19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 26–29 | 27–29 |

Für die Rückenschuppen und Bauchschildchen seien hier noch folgende Übersichten gegeben:

| | | | |
|--------|-------|---------|-------|
| 54 ♀♂♂ | 58 ♀♂ | 28 ♂♂♂♂ | 32 ♂♀ |
| 55 | 59 ♂ | 29 ♂♂ | 33 ♀ |
| 56 ♀♂♂ | 60 ♂ | 30 | 34 ♀ |
| 57 ♀ | 61 ♂ | 31 ♀ | |

Färbung und Zeichnung. Im Leben ist die Grundfarbe eigentümlich goldgrün, wie sie bei der kontinentalen *campestris*-Form nicht beobachtet wird. Zeichnung nur bei vereinzelt Tieren markant, bei den meisten wenig auffällig. Blauer Axillarfleck undeutlich oder fehlend; Bauchrandschildchen lichtblau. Kinn hellgrün, Kehle weiß, Bauch hellgrau. Unterseite der Schenkel bei den ♂♂ oft auffällig schwarz gefleckt, ebenso auch Unterseite des Schwanzes. Die ♀♀ sind sehr ähnlich den ♂♂, aber weißbäuchig (gelbe Bauchfärbung kommt nicht vor).

11. San Giovanni in Pelago (Abb. 2, a).

Topographisches. Größeres Eiland mit zusammenhängendem Kiefernwald, von Macchia unterwachsen, durch Wiesengelände unter-

brochen. Einige Randteile auch vom Charakter der „Karstheide“: steinig, von niedrigen, xerophilen Sträuchern und Stauden bewachsen. Stellenweise steile Küstenabbrüche.

Material. 12 Stück (3 ♂♂, 1 ♀; 10. 8. 36. — 1 ♀; 21. 10. 36. — 3 ♂♂, 4 ♀♀; 2. 11. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Mittelgroße, mäßig langschwänzige Population mit nicht erheblich verdüsterter grüner Grundfarbe und brauner, wenig auffälliger und teilweise rückgebildeter Zeichnung. Bauch weiß, grau oder gelb.

Größe. ♂♂: 72 + 125, 68 + 132 mm; ♀♀ 65 + ?, 63 + 98, 60 + 108 mm.

Beschuppung und Beschilderung. 7 Stück haben zwischen den Praefrontalia ein unpaares Schildchen. Massetericum klein bis mittelgroß, bei einem Stück fehlend. Die Zahl der Dorsalschuppen (53–62 bei ♂♂, 55–59 bei ♀♀) zeigt folgende Verteilung:

| | | |
|------------------------------|--------|-------|
| 53 ♂ | 57 ♂♀♀ | 60 ♂ |
| 54 | 58 | 61 ♂ |
| 55 ♀ | 59 ♂♀ | 62 ♂ |
| 56 ♀ | | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 26–28 | 30–33 |
| Collarschildchen | 9–11 | 9–11 |
| Femoralporen | 17–20 | 16–21 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25–29 | 26–28 |

Färbung und Zeichnung. Von der nicht sehr deutlich nachgedunkelten grünen Grundfarbe hebt sich die braune, *campestris*-artige Zeichnung nur wenig ab. Bauch bei ♂♂ hell- bis dunkelgrün, Kinn grünlichgelb, bei ♀♀ Bauch und Kinn schmutzig gelb bis hellgrün. Ein ♂ und ein ♀ sind von Festlandstieren nicht zu unterscheiden. Axillarfleck ganz undeutlich, Bauchrandschildchen blaß blau.

12. San Giovanni Færo (Abb. 2, k).

Topographisches. Nur sehr spärlich von Halophyten bewachsene, mäßig hoch aufgebaute Klippe. Regelmäßig von Leuchturnpersonal bewohnt. Gartenerde künstlich hingbracht.

Material. 7 Stück (3 ♂♂, 2 ♀♀, 2 juv.; 21. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Große Eidechsen, aber mit einem kurzen und vor allem verdickten Schwanz. Dorsale Grundfarbe grasgrün, nicht verdüstert: Zeichnung sehr stark zurückgebildet, mehr

oder minder verloschen. Kinn, Kehle und z. T. auch Brust sehr auffällig grünlichgelb bei beiden Geschlechtern ; Bauch weiß bei ♂♂, gelblich-weiß oder rötlich bei ♀♀.

Größe. ♂♂: 75 + ?, 73 + ?, 71 + ? mm; ♀♀: 66 + ?, 60 + ? mm.

Beschuppung und Beschilderung. Ein Schildchen zwischen der Praefrontalia nur bei einem ♀ vorhanden. Massetericum ziemlich klein, gelegentlich aufgelöst.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 53–59 | 50–51 |
| Bauchschildchen | 28–29 | 32 |
| Collarschildchen | 8– 9 | 8–10 |
| Femoralporen | 17–19 | 16–19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 24–29 | 25–27 |

Färbung und Zeichnung. Die Grundfarbe des Rückens ist lebhaft grasgrün, nicht verdunkelt, die Zeichnung hellbraun und sehr erheblich verloschen. 2 ♂♂ haben nur Spuren eines Occipitalbandes und sehr geringe Andeutungen der Parietal- und Temporalbänder; beim 3. ♂ besteht das Occipitalband auf dem Hinterrücken aus einigen isoliert stehenden schwärzlichen Flecken, die Parietalbänder sind ebenfalls etwas deutlicher, während die Temporalbänder auch bei diesem Tier so gut wie fehlen. Auch bei den ♀♀ und den Jungen ist die Zeichnung stark zurückgebildet. Axillarfleck und die Blaufärbung der Bauchrandschildchen fehlen oder sind nur ganz schwach angedeutet. Bei den ♂♂ Kinn, Kehle und der vordere Teil der Bauchseite intensiv grünlichgelb, der übrige Bauch weiß, die Schwanzunterseite bei einem ♂ rötlich. Auch die ♀♀ und die Jungen haben grüngelbe Kehlen; der Bauch ist bei einem ♀ gelblich-weiß, beim anderen rötlich, bei den Jungtieren rein weiß.

13. Polari (Abb. 2, e).

Topographisches. Fläche, grasbewachsene Insel mit guter Erdkrume. Das Gras wird genutzt.

Material. 15 Stück (6 ♂♂, 6 ♀♀, 3 ♀♀ juv.; 10. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Groß wie die festländische *campestris* und mäßig langschwänzig. Gesamtfärbung nur z. T. und nur ganz leicht verdüstert (vielleicht als Folge der Herbstfärbung). Zeichnung wie bei *campestris*. Bauch weiß bis hellgrau (♂♂) oder hellgelb (♀♀).

Größe. ♂♂: 76 + 141, 75 + 142 mm; ♀♀: 72 + 115, 71 + 112 mm.

Beschuppung und Beschilderung.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 54-59 | 50-54 |
| Bauchschildchen | 27-30 | 31-34 |
| Collarschildchen | 8-11 | 6-9 |
| Femoralporen | 17-20 | 16-20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 24-29 | 24-28 |

Färbung und Zeichnung. Die Rückenfarbe ist moosgrün bis olivfarben. Zeichnung genau wie bei der kontinentalen *campestris*. Keine rotbäuchigen Tiere; Bauch bei ♂♂ weiß bis hellgrau, bei 4 ♀♀ lichtgelb, bei 2 weiß mit einem schwachen gelblichen Ton. Oberlippengegend und Kinn gelbgrün bei beiden Geschlechtern. Achselfleck und Bauchrandschildchen wie bei *campestris*. Jungtiere haben eine braune Grundfarbe und eine gelblichgrüne Kehle. Ähnlich wie die Eidechsen von Galiner erscheinen auch diese als intermediär zwischen der festländischen *campestris* und den stärker abgeänderten insularen Populationen (z. B. von Rivera).

14. Rivera (Abb. 2, h).

Topographisches. Flache, halophytenreiche Insel ohne Macchia; überhaupt ohne Holzpflanzen.

Material. 10 Stück (6 ♂♂, 4 ♀♀; 10. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Sehr kleine Tiere mit kurzem Schwanz, in der äußeren Erscheinung an die Echsen von Piroso Grande erinnernd. Doch ist die Dorsalseite nicht so stark verdüstert wie bei jenen; Zeichnung deutlich; Bauch grau (♂♂) oder zitronengelb (♀♀).

Größe. ♂♂: 64 + ?, 62 + 108 mm; ♀: 66 + 106 mm. Wie bei der La-Longa-Population ist hier das größte ♀ (zufällig?) größer als das größte ♂.

Beschuppung und Beschilderung. Zwischen den Praefrontalia bei 2 Tieren ein unpaares Schildchen. Massetericum ziemlich klein, oft geteilt oder sogar aufgelöst.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 52-60 | 52-57 |
| Bauchschildchen | 26-28 | 31-33 |
| Collarschildchen | 9-11 | 7-9 |
| Femoralporen | 18-23 | 17-19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25-28 | 25-27 |

Färbung und Zeichnung. Deutlich dunkler als die Polari-Population. Dorsale Grundfarbe dunkel moosgrün oder düster olivgrün, namentlich über dem Becken verdüstert. Zeichnung ziemlich deutlich, bei 2 ♂♂ und einem ♀ zur Rückbildung neigend. Bauch bei ♂♂ grau,

bei einem Stück auffallend düster, niemals rot; Supralabialia, Kinn und Kehle gelbgrün, bei einem ♂ lebhaft blaugrün. Bauch bei 3 ♀♀ zitronengelb, beim 4. gelb mit grau gemischt und daher weniger leuchtend als bei den anderen; Lippengegend, Kinn und Kehle gelbgrün. Bauchrandschildchen bei ♂♂ ziemlich lebhaft hellblau und schwarz gefleckt. Blauer Axillarfleck wenig hervortretend.

C. Inseln der Brioni-Gruppe (Abb. 14).

15. San Marco (Abb. 2, l).

Topographisches. Mäßig hoch aufgebautes Eiland, von niedriger Macchie (*Pistacia lentiscus*) bewachsen, die jedoch vielfach von grasbedeckten und nacktfelsigen Lücken unterbrochen ist.

Material. 20 Stück (9 ♂♂, 11 ♀♀; 21. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Eine kleinwüchsige, kurzschwänzige Population. Grundfarbe dunkler als auf dem Festlande, dunkelgrün mit sehr intensiver schwarzer Zeichnung; Occipitalstreifen meist fortlaufend. Bauch grau.

Größe. ♂♂: 68+121, 66+113 mm; ♀♀: 65+96, 62+101 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Nur bei einem Tier zwischen den Praefrontalia ein accessorisches Schildchen. Massetericum meist sehr groß, nur bei einem Stück auf der einen Seite aufgelöst. Die Zahl der Rückenschuppen (53–63 bei ♂♂, 55–60 bei ♀♀) zeigt folgendes Variationsbild:

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| 53 ♂ | 57 ♂♀ | 61 |
| 54 | 58 ♂♀ | 62 ♂ |
| 55 ♀ | 59 ♂♀ | 63 ♂ |
| 56 ♀♀ | 60 ♂♂♂♀♀♀ | |
| | ♂♂ | ♀♀ |
| Bauchschildchen | 26–29 | 30–33 |
| Collarschildchen | 8–10 | 7–10 |
| Femoraleporen | 17–20 | 15–19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 24–28 | 23–28 |

Färbung und Zeichnung. Grundfarbe des Rückens dunkelgrün, deutlich dunkler als auf dem Festlande. Zeichnung schwarz, sehr intensiv. Der schwarze Occipitalstreifen meist völlig kontinuierlich, bei vielen ♂♂ und namentlich ♀♀ als fortlaufendes tiefschwarzes Längsband ausgebildet, selten durch Lücken unterbrochen. Bauch bei keinem Stück rot, stets grau. Kinn lichtgrün, Kehle grau bei ♂♂, beide lebhaft gelbgrün bei ♀♀. Blauer Achselfleck meist fehlend, Bauchrandschildchen sehr blaß blau.

16. Zumpin Piccolo (Abb. 2, s).

Topographisches. Geometrisch zwar größer als Galopon, ökologisch jedoch erheblich enger. Bei der sehr geringen Inselhöhe ist die Brandungszone breit, wirklich erdiges Gelände findet sich nur auf dem Kamm in Form eines lang ausgezogenen Vegetationsschopfes. Vgl. S. 194–196.

Material. 4 Stück (1 ♂, 2 ♀♀, 1 juv.; 21. 10. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Kleine, kurzschwänzige Eidechsen. Grundfarbe olivgrün, Zeichnung braun, wenig hervortretend; Bauch gelb. Jedes Frontoparietale meist durch eine Längsnaht geteilt.

Größe. ♂: 67 + 111 mm; ♀♀: 67 + ?, 66 + ? mm.

Beschuppung und Beschilderung. Eine sehr auffällige Variation der Pileusschilder tritt bei 3 (♂, ♀, juv.) von 4 Tieren auf: jedes Frontoparietale ist durch eine Längsnaht geteilt, so daß die Tiere 4 Frontoparietalia haben: zwei große mittlere und zwei kleine äußere; die letzteren bilden mit dem 4. Supraoculare eine Naht. Bei einem ♀ ist auch das linke Praefrontale durch eine Längsnaht geteilt. Zwischen den Praefrontalia keine Schildchen. Massetericum stets in kleine Schildchen aufgelöst.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 61 | 55–58 |
| Bauchschildchen | 27 | 29–30 |
| Collarschildchen | 13 | 11–12 |
| Femoralporen | 18–19 | 15–18 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 25 | 24 |

Färbung und Zeichnung. Die dunkelbraunen Occipital- und Parietalbänder heben sich von der olivgrünen Grundfarbe nur wenig ab; bei einem ♀ ist das Occipitalband auf dem Vorderrücken sogar völlig verschwunden. Temporalbänder hellbraun, stets sehr schwach ausgeprägt. Unterseite bei den ♀♀ schwefelgelb, beim ♂ heller, mehr zitronengelb; auch die Kehle, die Sublabialia und der untere Teil der Supralabialia haben diesen Farbton. Axillarfleck ganz schwach; Bauchrandschildchen mit sehr wenig blauer Farbe.

17. Brioni Grande.

Topographisches. Ohne besondere Inseleigenschaften. Alter, geschlossener Hartlaubwald (*Quercus ilex*, *Arbutus*), Macchia, Wiesengelände.

Material. 10 Stück (4 ♂♂, 6 ♀♀; 27. 4. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Wie *Lacerta sicula campestris* große, sehr langschwänzige Echsen mit grasgrüner Grundfarbe und sehr deutlicher schwarzer Zeichnung auf dem Rücken.

Größe. ♂♂: 72 + 147, 71 + 143 mm; ♀: 69 + 138 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Pileus-Schilder völlig normal. Massetericum mäßig groß, sehr selten in kleine Schildchen aufgelöst. Auffällig sind die geringen Schwankungen in der Zahl der Femoralporen zwischen der rechten und linken Seite.

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen | 55–59 | 50–55 |
| Bauchschildchen | 26–28 | 29–32 |
| Collarschildchen | 9–10 | 8–10 |
| Femoralporen | 19–20 | 17–20 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 26–29 | 25–29 |

Färbung und Zeichnung. Von *campestris* in keiner Weise verschieden. Namentlich das Temporalband ist bei allen 4 männlichen Echsen tiefschwarz und nahezu kontinuierlich. Helle Supraciliar- und Subocularlinien sind bei den ♀♀ deutlich. Axillarfleck blau; Bauchrand-schildchen blau und schwarz. Bauch weiß bis hellgrau in beiden Geschlechtern; bei einem ♂ intensiv orangerot. Lippengegend gelbgrün, Kehle wie der Bauch.

18. Gronghera (Abb. 2, d).

Topographisches. Niedrige, meist ungemein dichte und von *Smilax* verflochtene Pistazien-Macchia, aber auch größere Grasflächen.

Material. 23 Stück (8 ♂♂, 12 ♀♀, 3 juv.; 12. 5. 36).

Allgemeine Kennzeichen. Klein, kurz- und ziemlich dickschwänzige. Grundfarbe kaum verdüstert. Zeichnung deutlich; Bauch tomatenrot oder gelb in den verschiedensten Abstufungen, oft zweifarbig.

Größe. ♂♂: 69 + 115, 61 + 100 mm; ♀♀: 67 + 110, 66 + 102 mm.

Beschuppung und Beschilderung. Ein Zwischenschild zwischen den Praefrontalia kommt nur bei einem einzigen Tier (♀) vor. Massetericum sehr variabel. Die Variationsweite der Rückenschuppen ist wie bei der vorigen Population nicht sehr groß: 52–59 (♂♂) und 50–54 (♀♀).

| | | |
|---------|--------|------|
| 50 ♀♀♀♀ | 54 ♂♂ | 57 ♂ |
| 51 ♀♀♀♀ | 55 ♀♂ | 58 |
| 52 ♀♀♂♂ | 56 ♀♂♂ | 59 ♂ |
| 53 ♀♂ | | |

| | ♂♂ | ♀♀ |
|------------------------------|-------|-------|
| Bauchschildchen | 27-29 | 30-33 |
| Collarschildchen | 8-10 | 7-10 |
| Femoralporen | 17-20 | 15-19 |
| Lamellen unter der 4. Zehe . | 24-28 | 25-28 |

Färbung und Zeichnung. Auf grüner Grundfarbe ist die Rückenzeichnung sehr deutlich, besonders der Occipitalstreifen. Bauch bei ♂♂ tomatenrot, weniger intensiv als bei den Bagnole-Tieren; bei einem ♂ ist nur der hintere Teil des Bauches rot, der vordere aber lichtgrün. Der rötliche Ton erstreckt sich vielfach auch auf die Flanken. Sublabialia, bisweilen ganze Kehle gelbgrün. Bei ♀♀ ist der Bauch nur bei 1 Stück intensiv und bei 2 schwach tomatenfarben; ein weiteres ♀ hat einen orangegelben Bauch, während bei den übrigen die Unterseite eine zweifache Färbung aufweist: vorne gelbgrün, hinten gelbrot; der letztere Farbton kann allerdings auch stark verblaßt sein. Auch bei den Jungtieren ist der Bauch bereits schwach rötlich, Kinn und Kehle gelbgrün (wie bei den Erwachsenen). Die Blaufärbung des Axillarflecks und der Bauchrandschildchen schwach ausgeprägt.

V. Die Insel-Populationen in taxonomischer Beziehung¹⁾.

So leicht es ist, die hier beschriebenen Inselpopulationen artlich zu determinieren — denn sie gehören alle zu der einen Art, *Lacerta sicula* Rafinesque (vgl. S. 197) —, so schwierig ist ihre feinere taxonomische Beurteilung. Schwierig ist hier vor allem die Frage: wieviel Rassen sollen hier vom rein systematischen Standpunkte unterschieden und in das ternäre Namensystem aufgenommen werden? Daß wir es auf allen 18 Inseln ganz gewiß nicht mit einer einzigen Rasse zu tun haben, erhellt aus den Beschreibungen im vorhergehenden Kapitel. Eher wäre schon der entgegengesetzte Standpunkt richtiger, nahezu jede Inselpopulation — abgesehen von einigen wenigen insularen Beständen, die mit der kontinentalen *campestris*-Rasse der *Lacerta sicula* völlig identisch sind — als besondere Rassen abzugrenzen und auch zu benennen. Denn fast jede insulare Population zeigt ja, sofern sie nicht nur nach Einzelstücken bekannt ist, mehr oder minder auffallende Besonderheiten. Aber die Erscheinung der transgressiven Variabilität gestattet eine derartige Auffassung nur in einigen wenigen Fällen; in den meisten anderen treten die rassescheidenden Eigentümlichkeiten nur bei einem geringen Prozentsatz der Tiere auf, so daß eine systematische Abgrenzung einer Inselpopulation als Rasse auf erhebliche Schwierigkeiten stößt.

¹⁾ Von R. MERTENS.

rigkeiten stoßen muß, ja bisweilen sogar ganz unmöglich ist. Dazu kommt noch, daß manche unterscheidende Merkmale nur am lebenden Tiere deutlich in Erscheinung treten, während das konservierte Material nicht das geringste davon erkennen läßt.

Aus diesen Erwägungen heraus erscheint es am richtigsten, den größten Teil des hier vorliegenden Materials auf Grund gewisser, zwar weniger, dafür aber recht auffälliger Merkmale, hauptsächlich auf zwei Rassen zu verteilen: auf die auch auf dem Festlande Istriens vorkommende *Lacerta sicula campestris* und auf eine kleinere, absolut wie relativ kurzschwänziger und meist mehr oder weniger nachgedunkelte *L. sicula insularum*, deren Eigenschaften man auf recht verschiedenen Eilanden begegnet. Neben diesen beiden Hauptformen der west-istrianischen Inselwelt sind noch 4 weitere Rassen zu unterscheiden, die je eine einzige Insel bewohnen und deren Eigentümlichkeiten weder mit *campestris* noch mit *insularum* übereinstimmen.

A. Die festländische *Lacerta sicula campestris* Betta auf den Inseln West-Istriens.

Zu der istrianisch-kontinentalen *campestris*-Rasse der *Lacerta sicula* werden hier die Inselpopulationen von folgenden 7 Eilanden gestellt:

| | |
|-----------------|---------------|
| Galiner | Asino |
| San Giorgio | Polari |
| Conversada | Brioni Grande |
| Figarola Grande | |

Das bedeutet nun aber nicht, daß die Populationen von allen 7 Inseln untereinander gleich und mit der festländischen *campestris* in jeder Beziehung identisch wären. Nur die Populationen von Brioni Grande und von San Giorgio zeigen gegenüber der festländischen *campestris* keine Unterschiede. Aber auf Polari, Figarola Grande, Conversada und Galiner erscheint die dorsale Grundfarbe bei einigen Individuen eine Spur dunkler als auf dem Festlande. Ferner zeigt der Schwanz eine Verkürzung, so vor allem bei den Eidechsen von Galiner und Polari. Schließlich tritt bei einigen weiblichen Individuen eine auf dem Festlande nicht vorkommende Gelbfärbung der Bauchseite auf. In dieser Beziehung sind namentlich die Populationen von Galiner und Polari bemerkenswert, die im gewissen Sinne einen Übergang zwischen der *campestris*-Rasse und der *insularum*-Rasse darstellen. Auch unter den sonst sehr festlandsähnlichen *campestris*-Stücken vom Scoglio Asino befindet sich ein gelbbäuchiges ♀.

B. Die endemischen Inselrassen der *Lacerta sicula* Rafinesque West-Istriens.

Lacerta sicula astorgae Mertens (1937, S. 333). Auf der Insel Astorga lebt eine Eidechsenpopulation, die sich durch folgende Merkmale von *campestris* recht auffällig unterscheidet: kürzeren Schwanz, goldgrüne Färbung des Rückens im Leben, sehr häufiges Auftreten von accessori-schen Schildchen zwischen den Praefrontalia (Abb. 8). Die Länge von Kopf+Rumpf ist ungefähr die gleiche wie bei *campestris*. Vgl. S. 204.

Lacerta sicula flavigula Mertens (1937, S. 336). Diese Rasse, die auf San Giovanni Faro vorkommt, gleicht ebenfalls der *campestris*-Form in der bedeutenden Länge von Kopf+Rumpf, hat aber einen kürzeren und vor allem deutlich verdickten Schwanz (Abb. 7), eine sehr starke Neigung zur Rückbildung der Zeichnung und eine auffällige grünlichgelbe Färbung des Kinns, der Kehle und teilweise auch der Brust. Vgl. S. 205.

Lacerta sicula insularum Mertens (1937, S. 334). Von der istriani-schen *campestris* unterscheidet sich diese ausschließlich eilandbewoh-nende Rasse vor allem durch eine geringere Größe (Kopf+Rumpf unter 70 mm; lediglich ein einziges Stück von San Giovanni in Pelago mißt 72 mm!), absolut und relativ kürzeren Schwanz (weniger als doppelt so lang wie Kopf+Rumpf), eine meist leicht verdüsterte Grundfarbe und meist nicht weiße, sondern graue, gelbe oder rote Bauchfärbung. Zu dieser Rasse werden die Eidechsen von folgenden 7 Inseln gerechnet:

| | |
|------------------------|----------------|
| Galopon | San Marco |
| La Longa | Zumpìn Piccolo |
| San Giovanni in Pelago | Gronghera |
| Rivera | |

Diese 7 Populationen lassen zwar im großen und ganzen die hier hervorgehobenen *insularum*-Eigenschaften erkennen, sind aber unter-einander nicht alle ganz gleich, sondern zeigen zumindest bei einem Teil der Individuen gewisse Unterschiede. Der Typus von *insularum* stammt von La Longa (Abb. 3); die Eidechsen von Galopon und Rivera sind dunkler, die von San Giovanni in Pelago, Gronghera und Zumpìn Piccolo dagegen etwas heller als die topotypische Serie, während die San-Marco-Echsen im Verdüsterungsgrad den Topotypen ungefähr gleichkommen. Auch in der Ausbildung der Zeichnung herrscht eine ziemlich große Verschiedenheit: sie ist z. B. bei manchen Tieren von

Galopon, La Longa, San Giovanni in Pelago und Zumpìn Piccolo recht erheblich zurückgebildet, während sie bei Gronghera- und namentlich bei San-Marco-Tieren sehr markant zu sein pflegt (Abb. 4).

Die auffälligsten Unterschiede zwischen den einzelnen *insularum*-Populationen betreffen aber die Färbung der Unterseite; vgl. die Angaben auf S. 224.

Lacerta sicula pirosoënsis Mertens (1937, S. 335). In den Ausmaßen und in der Körperform gleicht diese Rasse (Abb. 5), die auf Piroso Grande lebt, der *insularum*-Form, hat aber eine besonders stark verdüsterte Oberseite und eine schmutzig tomatenfarbene Unterseite. Vgl. S. 204.

Lacerta sicula bagnolensis Mertens (1937, S. 332). Wie *pirosoënsis* hat auch diese nur auf Bagnole vorkommende Rasse (Abb. 6) eine erheblich nachgedunkelte Rückenseite. Aber die Neigung zur Rück-

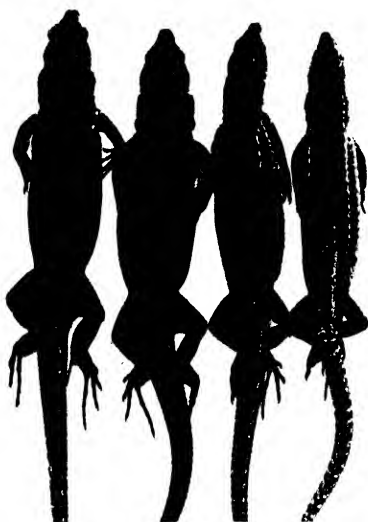


Abb. 3. *Lacerta sicula insularum* Mertens. 3 ♂♂, 1 ♀: Insel La Longa. Der Typus ist das 1. Stück der Reihe. $\frac{2}{3}$ n. Gr. — Aufnahme aus dem Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.

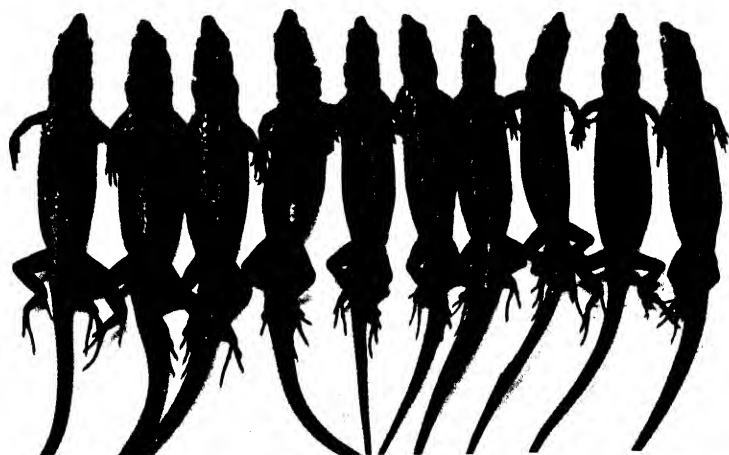


Abb. 4. *Lacerta sicula insularum* Mertens. 4 ♂♂, 6 ♀♀: Insel San Marco. $\frac{1}{2}$ n. Gr. — Aufnahme aus dem Natur-Museum Senckenberg Frankfurt a. M.

bildung der Zeichnung ist größer, die Bauchseite ist viel lebhafter rot und die Gesamtgröße ist bedeutender, an *campestris* heranreichend (Kopf + Rumpf über 70 mm). Außerdem treten zwischen den Praefrontalia sehr häufig accessorische Schildchen auf, wie bei *astorgae*

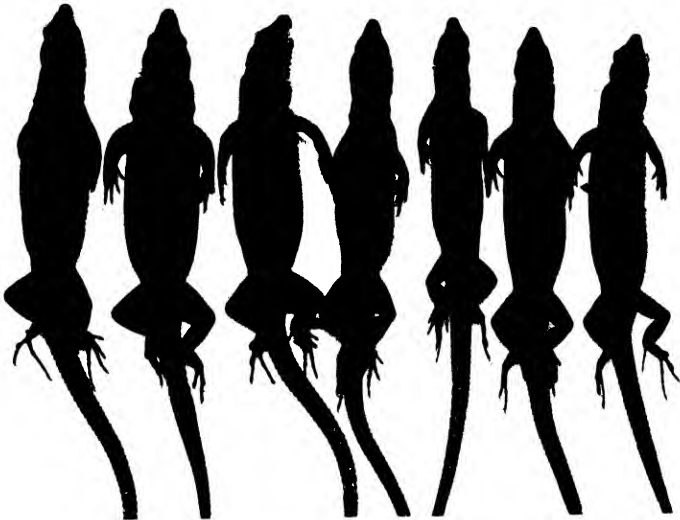


Abb. 5. *Lacerta sicula pirosoensis* Mertens. 4 ♂♂, 3 ♀♀; Insel Piroso Grande. Der Typus ist das 1. Stück von links. $\frac{1}{2}$ n. Gr. — Aufnahme aus dem Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.

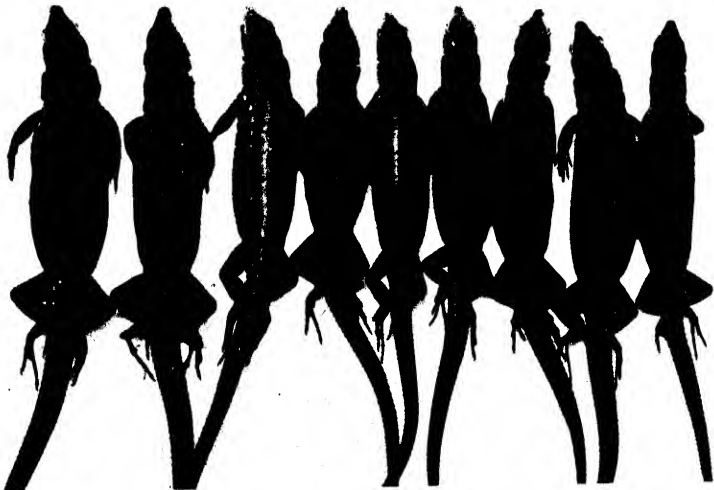


Abb. 6. *Lacerta sicula bagnolensis* Mertens. 2 ♂♂ ad., 2 ♂♂ s. ad., 5 ♀♀; Insel Bagnole. Der Typus ist das 1. Stück der Reihe. $\frac{1}{2}$ n. Gr. — Aufnahme aus dem Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.

und der *insularum*-Population von San Giovanni in Pelago. Vgl. auch S. 202 und Abb. 9 auf S. 221.

VI. Die Variationen der istrianischen *Lacerta sicula* Rafinesque auf Inseln und auf dem Festlande¹⁾.

Aus einem Vergleich der auffälligeren Variationen der Inselbewohnenden Eidechsen West-Istriens, soweit sie in der Größe, Körperform, Beschilderung, Beschuppung, Färbung, Zeichnung und im Geschlechtsdimorphismus in Erscheinung treten, mit entsprechenden Variationen artgleicher Tiere vom istrianischen Festlande, wird sich ergeben, ob es Merkmale von Inselpopulationen gibt, die über die Variationsbreite auf dem Festland hinausgehen oder nicht. Dabei wird sich auch zeigen, ob gewisse gemeinsame Richtungen der insularen Variabilität zu erkennen sind; auf Grund dieser Feststellungen wird später der verschiedene Differenzierungsgrad der einzelnen Inselpopulationen zu beurteilen sein.

A. Größe.

Schon bei flüchtiger Betrachtung der von KRAMER gesammelten Inselechsen fällt auf, daß die allermeisten Stücke deutlich kleiner sind als auf dem nahen Festlande; nicht ein Stück befindet sich darunter, das größer wäre als das größte Tier vom Kontinent.

Für die Beurteilung der Größe werden im folgenden lediglich die Maximalmaße für Kopf + Rumpf einerseits und für den Schwanz andererseits herangezogen, da die Ermittlung der Durchschnittsgröße wegen der Schwierigkeit der Abgrenzung nach unten bei den verhältnismäßig wenigen Stücken mit unverletztem Schwanz sehr unsichere Werte ergeben hätte.

Unter den festländischen Stücken der istrianischen *Lacerta sicula campestris* findet man für die ♂ folgende Maximalmaße: 76 mm (Albona) und 78 mm (Punta Muggia). Auf Inseln kommt kein Tier vor, das 76 mm überschreiten würde. 76 erreichen Individuen auf San Giorgio und Polari, 75 auf San Giovanni Faro, 74 auf Galiner, Figarola Grande und Astorga, 73 auf Conversada und Bagnole, 72 auf Asino, Brioni Grande und San Giovanni in Pelago. Auf allen übrigen Eilanden sind die Populationen wesentlich kleinwüchsiger: ihre Größe schwankt zwischen 69 und 64 mm. Die kleinsten ♂ liegen auf Grund der Maximalmaße von Piroso Grande (65) und Rivera (64) vor. Etwa

¹⁾ Von R. MERTENS.

das gleiche Bild zeigt auch die Länge des Schwanzes: hier ist aber nur die Population von San Giorgio, deren Schwanzlänge (156 mm) die maximale Schwanzlänge des Festlandes (152–160 mm) erreicht. Die kürzesten Schwänze haben die Echsen von Rivera (108) und Galopon (106).

Nicht ganz wie die ♂♂ verhalten sich die ♀♀; bei ihnen ist der Größenunterschied zwischen den einzelnen Populationen nicht so ausgeprägt wie bei den ♂♂. Das größte ♀ vom Festlande hat eine Kopf + Rumpflänge von 75 mm. Von Inseleichen liegen die größten Stücke von Polari (72), Bagnole (71) und Asino (70) vor. Am kleinsten sind die Tiere auf San Giovanni in Pelago und San Marco (65), sowie auf Astorga und Piroso Grande (64). In der Schwanzlänge übertrifft ein ♀ von Brioni Grande (138 mm) alle übrigen (91–116 mm) so wesentlich, daß man an eine Ausnahme denken möchte; doch ist auch dieses Maß nicht größer als auf dem Festlande. Durch ihre sehr kurzen Schwänze fallen die ♀♀ von Piroso Grande (98) und von Galopon (91) auf.

Vergleichende Übersicht der maximalen Maße in Millimeter.
(Die Maße von Kopf + Rumpf und vom Schwanz stammen nicht immer vom gleichen Stück.)

| Subspecies | Fundort | ♂♂ | | ♀♀ | |
|--------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | K + R | Schw. | K + R | Schw. |
| <i>campestris</i> | Istrien (Festland) . . . | 78 | 160 | 75 | 138 |
| <i>campestris</i> | San Giorgio | 76 | 156 | — | — |
| <i>campestris</i> | Polari | 76 | 142 | 72 | 115 |
| <i>flavigula</i> | San Giovanni Faro . . | 75 | — | 66 | — |
| <i>campestris</i> | Galiner | 74 | 125 | 69 | 105 |
| <i>campestris</i> | Figarola Grande . . . | 74 | 138 | 66 | 107 |
| <i>astorgae</i> | Astorga | 74 | 135 | 64 | 107 |
| <i>campestris</i> | Conversada | 73 | 130 | 69 | 116 |
| <i>bagnolensis</i> | Bagnole | 73 | 130 | 71 | 109 |
| <i>campestris</i> | Asino | 72 | — | 70 | 110 |
| <i>campestris</i> | Brioni Grande | 72 | 147 | 69 | 138 |
| <i>insularum</i> | San Giovanni in Pelago | 72 | 132 | 65 | 108 |
| <i>insularum</i> | Gronghera | 69 | 115 | 67 | 110 |
| <i>insularum</i> | San Marco | 68 | 121 | 65 | 101 |
| <i>insularum</i> | Zumpin Piccolo . . . | 67 | 111 | 67 | — |
| <i>insularum</i> | Galopon | 67 | 106 | 66 | 91 |
| <i>insularum</i> | La Longa | 66 | 122 | 68 | 106 |
| <i>pirosoensis</i> | Piroso Grande | 65 | 112 | 64 | 98 |
| <i>insularum</i> | Rivera | 64 | 108 | 66 | 106 |

B. Körperform.

Die Körperform der istrianischen Inselechsen zeigt nicht so große Abweichungen vom Habitus der Festlandsechsen wie bei manchen anderen insularen Formen. In bezug auf die relative Kopflänge und Kopfhöhe ergeben sich bei ihnen keine Unterschiede; wohl kommt aber bei manchen Inselpopulationen ein gewisses Plumperwerden des Körpers zum Ausdruck. Das wird hervorgerufen nicht so sehr durch eine Verdickung des Rumpfes wie vor allem durch eine sehr auffällige Verkürzung des Schwanzes. Der Schwanz zeigt im allgemeinen nur sehr selten eine deutlichere Neigung zur Verdickung, wie das bei vielen anderen inselbewohnenden Eidechsen zu beobachten ist; das ist eigentlich nur der Fall bei den Eidechsen von San Giovanni Faro und bei einigen Stücken von Gronghera, die in der Tat durch einen „Fettschwanz“ ausgezeichnet sind (Abb. 7). Bei den letzteren Individuen ist diese Eigentümlichkeit bereits SCHICHE aufgefallen (1916, S. 7).

Daß bei den istrianischen Insel-Eidechsen der Schwanz im allgemeinen absolut kürzer ist, wurde im vorigen Abschnitt gezeigt. Diese Verkürzung trifft auch für die relative Schwanzlänge zu, indem das Verhältnis der Schwanzlänge zur Länge von Kopf + Rumpf nur bei wenigen Inselpopulationen das gleiche ist wie auf dem Festlande.

Im männlichen Geschlecht ist auf dem Festlande der unversehrte Schwanz gewöhnlich doppelt so lang wie Kopf + Rumpf. In Istrien verhält sich die Länge von Kopf + Rumpf zur Länge des Schwanzes bei ♂♂ von *campestris* wie 1:2,00–2,12 (Mi. 2,05). Dieses Verhältnis zeigen auch die Tiere von San Giorgio (1:2,05–2,06) und Brioni Grande (1:2,01–2,04). Bei allen übrigen ist der Schwanz im Durchschnitt kürzer als die doppelte Länge von Kopf + Rumpf. Die geringste re-



Abb. 7. Eidechsen mit Fettschwänzen. Links: *Lacerta sicula flavigula* Mertens. ♂ ad., Typus; Insel San Giovanni Faro. Rechts: *Lacerta sicula insularum* Mertens. ♀; Insel Gronghera. $\frac{3}{4}$ nat. Gr. — Aufnahme aus dem Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a. M.

lative Länge hat der Schwanz bei ♂♂ auf Gronghera (1:1,64), Zumpin Piccolo (1:1,64) und Galopon (1:1,58).

Bei den ♀♀ schwankt dieses Verhältnis auf dem istrianischen Festlande zwischen 1,76 und 2,00 (Mi. 1,90). Den gleichen Mittelwert findet man auch auf Brioni Grande. Die geringste relative Schwanzlänge zeigen die Tiere von San Marco (1:1,52), Rivera (1:1,52), Bagnole (1:1,44) und Galopon (1:1,30). Auf der winzigen Insel Galopon sind somit die Schwänze in beiden Geschlechtern relativ am kürzesten.

In der folgenden Tabelle ist das Verhältnis der Schwanzlänge zur Länge von Kopf + Rumpf für die einzelnen Inselpopulationen berech-

| Subspecies | Fundort | Mi. | ♂♂ | ♀♀ |
|--------------------|------------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | | Variationsbreite und Mi. | Variationsbreite und Mi. |
| <i>campestris</i> | Istrien (Festland) . . | 1,97 | 2,00–2,12 (2,05) | 1,76–2,00 (1,90) |
| <i>campestris</i> | San Giorgio | — | 2,05–2,06 (2,05) | — — |
| <i>campestris</i> | Brioni Grande | 1,96 | 2,01–2,04 (2,02) | 1,82–2,00 (1,90) |
| <i>campestris</i> | Conversada | 1,79 | 1,71–2,00 (1,80) | 1,78 (1,78) |
| <i>campestris</i> | Figarola Grande . . . | 1,74 | 1,75–1,95 (1,87) | 1,62–1,84 (1,62) |
| <i>campestris</i> | Polari | 1,72 | 1,85–1,89 (1,87) | 1,57–1,60 (1,58) |
| <i>campestris</i> | Galiner | 1,72 | 1,81 (1,81) | 1,52–1,84 (1,63) |
| <i>astorgae</i> | Astorga | 1,71 | 1,73–1,90 (1,83) | 1,49–1,72 (1,60) |
| <i>insularum</i> | San Giovanni in Pelago | 1,71 | 1,71–1,94 (1,82) | 1,49–1,80 (1,61) |
| <i>pirosoënsis</i> | Piroso Grande | 1,70 | 1,60–1,81 (1,72) | 1,69 (1,69) |
| <i>insularum</i> | La Longa | 1,69 | 1,75–1,87 (1,82) | 1,52–1,60 (1,56) |
| <i>insularum</i> | San Marco | 1,64 | 1,64–1,89 (1,77) | 1,47–1,62 (1,52) |
| <i>insularum</i> | Zumpin Piccolo . . . | — | 1,64 (1,64) | — — |
| <i>bagnolensis</i> | Bagnole | 1,61 | 1,73–1,83 (1,78) | 1,25–1,53 (1,44) |
| <i>insularum</i> | Rivera | 1,60 | 1,47–1,79 (1,69) | 1,48–1,60 (1,52) |
| <i>insularum</i> | Gronghera | 1,59 | 1,63–1,66 (1,64) | 1,46–1,64 (1,54) |
| <i>insularum</i> | Galopon | 1,44 | 1,58 (1,58) | 1,23–1,40 (1,30) |

net; leider stand für diesen Zweck von jeder Insel nur eine ziemlich geringe Zahl von ausgewachsenen Stücken mit völlig unverletzten Schwänzen zur Verfügung. Nicht berücksichtigt sind hier die Populationen von Asino und von San Giovanni Faro, da sich unter dem vorliegenden Material keine geeigneten Exemplare befanden.

Diese Angaben gelten nur für ausgewachsene Tiere. Junge Inselschlangen haben bei kurzschwänzigen Populationen eine andere relative Schwanzlänge. So findet man auf Bagnole die relative Schwanzlänge bei ♂♂ im Mittelwert 1,78, bei ♀♀ 1,44; ein junges ♂ zeigt dagegen von der gleichen Insel 1,95, ein junges ♀ 1,74. Ähnlich ist der Unterschied zwischen alten und jungen Eidechsen auf Zumpin Piccolo: 1,64 (alt) gegen 1,82 (jung). Die gleiche Erscheinung haben wir schließlich auf

San Giovanni Faro: ein junges ♂ hat dort die relative Schwanzlänge von 2,04; obwohl von dieser Insel ausgewachsene Tiere mit ganz unversehrten Schwänzen leider nicht vorliegen, hat man doch den Eindruck, daß bei ihnen die Schwänze die doppelte Länge von Kopf + Rumpf nicht erreichen.

C. Beschilderung und Beschuppung.

Zwei Variationen in der Beschilderung des Pileus fallen bei den istrianischen Inseleichen besonders auf. Zunächst das Auftreten eines „Interpraefrontale“ bei einigen Populationen.

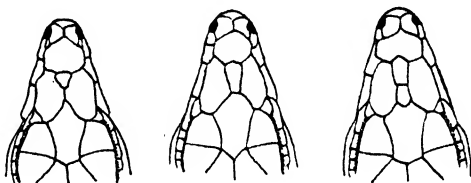
Das ist meist ein unpaares, kleines Schildchen zwischen den Praefrontalia, das gewöhnlich vorne an das Internasale, hinten an das Frontale stößt. In manchen Fällen ist es so klein, daß es

hinten das Frontale nicht erreicht; in anderen ist es durch eine Quernaht geteilt, so daß es sich aus zwei hintereinander liegenden

Schildchen zusammensetzt; in einem Falle besteht es sogar aus 3 unregelmäßig angeordneten Schildchen (Abb. 8, 9). Ein derartiges „Interpraefrontale“ ist festzustellen recht vereinzelt bei Individuen von Gronghera

(4,3%), San Marco (5%), La

Longa (11,7%), San Giovanni Faro (14,3%), Galiner (15,3%), Conversada (15,7%), Rivera (20%) und Figarola Grande (25%). Bei 3 anderen Populationen ist dagegen diese Variation so häufig, daß sie bei mehr als der Hälfte der Individuen auftritt: und zwar auf Bagnole (57,1%), San Giovanni in Pelago (58,3%) und Astorga (66,6%). Es ist zu bemerken, daß diese Variation sich gewiß ganz unabhängig voneinander bei den einzelnen Inselpopulationen entwickelt hat, da sie nicht ausschließlich auf ganz bestimmten Inselgruppen vorkommt; lediglich der hohe Prozentsatz bei den Eidechsen der beiden benachbarten Eilande San Giovanni in Pelago und Astorga ist auffällig.

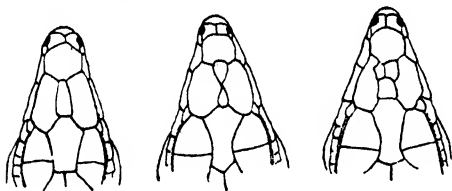


8a

8b

8c

Abb. 8. Verschiedene Ausbildung des Inter-Praefrontale bei *Lacerta sicula astorgae* Mertens.



9a

9b

9c

Abb. 9. Verschiedene Ausbildung des Inter-Praefrontale bei *Lacerta sicula bagnolensis* Mertens.

Gegenüber dem häufigen Auftreten dieser Variation auf Inseln ist die Ausbildung eines entsprechenden Schildchens zwischen den Praefrontalia bei festländischen Vertretern der *Lacerta sicula* höchst selten: von 62 aus Istrien untersuchten Stücken fand ich diese Variation nur zweimal ($= 3,2\%$) vor: bei je einem Stück von Rovigno und Albona.

Die andere Variation, die ebenfalls die Pileus-Schilder betrifft, ist weit seltener und wurde auf dem Festlande überhaupt nicht beobachtet. Es handelt sich dabei um die Teilung jedes Frontoparietale durch eine Längsnaht in zwei nebeneinanderliegende Schildchen von ungleicher Größe: ein größeres inneres und ein kleineres äußeres; zwischen dem Frontale und den Parietalia mit dem Interparietale befinden sich somit 4 Frontoparietalia (Abb. 10). Eine derartige Variation tritt bei einem ♂ von Astorga auf; sie ist ferner einseitig bei einem weiteren ♂ und einem ♀ von der gleichen Insel vorhanden. Am eigenartigsten nehmen sich aber die Tiere von dem winzigen Landsplitter Zumpin Piccolo aus: nicht weniger als 3 von 4 Tieren haben diese seltsame Aufspaltung der Frontoparietalia.

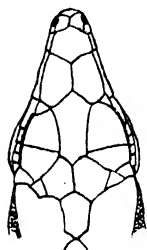


Abb. 10. Teilung der Frontoparietalia bei *Lacerta sicula insularum* Mertens von Zumpin Piccolo.

Andere Kopfschilder zeigen kaum etwas Bemerkenswertes: das Massetericum fällt, wie gewöhnlich bei *Lacerta sicula*, durch seine sehr große Veränderlichkeit auf: es kann sehr groß oder sehr klein sein, es kann in mehrere Schildchen aufgelöst sein oder fehlen. Immerhin ist auffällig, daß bei den Figarola-Grande-Echsen das Massetericum zumeist auffallend groß ist, bei den Asino-Tieren dagegen stets aufgelöst erscheint. Auf dem Festlande ist dieses Schildchen ebenfalls einer großen Variabilität unterworfen. — Die Zahl der Supralabilia vor dem Suboculare kann sich bei istrianischen Inseleichen gelegentlich auf 5 erhöhen (wie es bei der rein insularen *Lacerta dugesii* Milne-Edwards die Regel ist).

Während bekanntlich bei vielen Inseleichen eine nicht unerhebliche Vermehrung der Zahl der Rückenschuppen beobachtet wird, ist das bei den istrianischen Eilandseichen nicht der Fall. Bei der festländischen *Lacerta sicula campestris* Istriens zeigt die Zahl der Rückenschuppen folgende Variationsweite: 53–63 (♂♂) und 51–62 (♀♀). Die beiden Plusvarianten 63 und 62 werden von keiner Inselechse übertroffen; dagegen gibt es eine Menge von insularen Populationen, bei denen sie nicht erreicht werden. So beträgt nur bei ♂♂ der San-Marco-Eidechse

die Plusvariante 63; sie ist 62 bei Conversada- und San-Giovanni-in-Pelago-, 61 bei Bagnole-, Figarola-Grande-, Astorga- und Zumpin-Piccolo-Eidechsen (♂♂). Selbst die Minusvariante ist unter den insularen ♂♂ bei 3 Populationen geringer als bei den kontinentalen Tieren. Unter den ♀♀ ist die Plusvariante bei 16 Populationen kleiner als 62, die Minusvariante bei 5 geringer als 51. Es ist also bei Inseletieren eine Tendenz zur Verminderung der Schuppenzahlen deutlich. Besonders klein ist die Zahl der Rückenschuppen auf Galopon, La Longa, Piroso Grande.

In der Zahl der Ventralia sind bei Inseletieren keine großen Abweichungen gegenüber den Festlandsechsen vorhanden. Bei den letzteren schwanken sie zwischen 26 und 29 (♂♂) bzw. 29 und 33 (♀♀). Ein ♂ von La Longa fällt durch 25, ein ♂ von Polari durch 30 und ein ♂ von Astorga sogar durch 32 Ventralia auf. Interessant ist, daß von Polari und von Astorga je ein ♀ mit 34 Ventralia vorliegen und somit durch eine höhere Plusvariante auffallen als auf dem Festlande. Vgl. hierfür wie für die folgenden Schuppenzahlen die Tabelle auf S. 227.

Die Anzahl der Collarschildchen variiert auf dem Festlande von 8–12 (♂♂) bzw. von 7–11 (♀♀). Bei den Inseleichen fallen die Schuppenzahlen mit 3 Ausnahmen in diese Variationsweite: ein ♂ von Zumpin Piccolo ist durch 12 und ein ♀ von dem gleichen Eiland durch 12 Collaria bemerkenswert; auf der anderen Seite zeigt ein ♀ von Polari nur 6 Halsbandschildchen.

Für die Femoralporen wurden für die kontinentalen Eidechsen folgende Zahlen gefunden: 17–23 (♂♂) und 16–20 (♀♀). Während auf Inseln bei den ♂♂ die Zahl der Schenkelporen immer in diese Variationsbreite fällt, verhalten sich die insularen ♀♀ sonderbarerweise anders: die Plusvariante bei der Serie von San Giovanni in Pelago beträgt 21, bei der von La Longa und Asino sogar 22; die Minusvariante fällt dagegen auf 15 bei Tieren von Conversada, San Marco, Zumpin Piccolo und Brioni Grande.

Geringfügige Abweichungen von den Kontinentalechsen zeigen die Inselbewohner in bezug auf die Zahl der Subdigitallamellen. Ihre Variationsweite ist bei ersteren: 24–31 (♂♂) und 24–29 (♀♀). Unter den insularen ♂♂ ist eins von Conversada durch die Minusvariante 23 bemerkenswert, unter den inselbewohnenden ♀♀ eins von San Marco durch die gleiche Eigentümlichkeit. Höhere Zahlen als auf dem Festlande erreichen die ♀♀ auf Figarola Grande mit 30 und auf Galiner sogar mit 31 Subdigitallamellen.

D. Färbung und Zeichnung.

Gegenüber den Eidechsen vom Festlande sind bei Inselethern die Abweichungen in der Färbung erheblicher als in der Zeichnung. Die Grundfarbe der Oberseite ist bei ihnen zwar immer grün, aber sehr oft deutlich dunkler als auf dem Festlande; am dunkelsten bei Eidechsen von Piroso Grande, Bagnole, Rivera und Galopon; nur wenig verdüstert bei Tieren von La Longa und San Marco; sehr schwach bei Eichen von San Giovanni in Pelago, Polari, Galiner, Conversada, Figarola Grande und Gronghera, und gar nicht bei San-Giorgio-, Asino-, Astorga-, San-Giovanni-Faro-, Zumpin-Piccolo- und Brioni-Grande-Populationen. Diese Verdüsterung, die namentlich auf dem Hinterrücken in Erscheinung tritt, hat mit dem jahreszeitlichen Farbwechsel der Lacerten nichts zu tun, obwohl im Hochsommer und Herbst auch bei istrianischen Inselethern mehr bräunliche Töne aufzutreten scheinen, die erst im Frühjahr wieder verschwinden; ausgesprochen braun wie in Süditalien wird aber die istrianische *Lacerta sicula* niemals. Sämtlichen Eidechsen fehlt eine Neigung zur Blaufärbung vollständig; ebensowenig ist es auf istrianischen Inseln zur Ausbildung völlig geschwärzter Tiere gekommen.

Am auffälligsten sind bei den Inselethern die Farbvariationen der Unterseite. Auf dem Festlande ist der Bauch in beiden Geschlechtern gewöhnlich weiß; ziemlich selten findet man in Istrien rotbäuchige Stücke bei *sicula*: von 62 lebend untersuchten waren nur 8 ♂♂ und ein einziges ♀ rotbäuchig. Anders auf Eilanden: dort sind weißbäuchige Stücke in beiden Geschlechtern nur bei solchen Beständen anzutreffen, die sich von der *campestris*-Rasse überhaupt nicht unterscheiden lassen, wie auf San Giorgio und Brioni Grande. Weit häufiger tritt dort bei den ♂♂ eine leichte Verdüsterung der Bauchfärbung auf, die durch einen grauen Farbton zum Ausdruck kommt (so auf Conversada, Figarola Grande, La Longa, Astorga, San Giovanni in Pelago, Rivera, San Marco). Ein weiterer Schritt zur insularen Differenzierung ist die Rotfärbung des Bauches. Vereinzelt — wie auf dem Festlande — findet man sie auf Brioni Grande, Figarola Grande und Conversada, woher je ein rotbäuchiges ♂ unter den sonst weiß- oder graubäuchigen Stücken vorliegt. Weiter entfernt haben sich von den Festlandsechsen die Tiere von Piroso Grande, da bei ihnen die Rotbäuche dominieren; lediglich ein einziges ♂ hatte einen grauen Bauch. Und unter den Eidechsen von Gronghera und Bagnole befinden sich ausschließlich rotbäuchige ♂♂. Dagegen kommt bei den ♂♂ eine Gelbfärbung des Bauches, die vom Festlande nicht bekannt ist, auch auf Inseln äußerst

selten vor: ich kenne sie nur bei je einem ♂ von Galopon und Zumpin Piccolo, also von den beiden allerkleinsten Eilanden, auf denen Echsen überhaupt gefunden wurden. Manche ♂♂ haben eine grünlich gelbe Färbung der Lippengegend; am stärksten fallen in dieser Beziehung die Tiere von San Giovanni auf, bei denen auch die Kehlen und der vordere Teil der Brust intensiv gelb sind, während der übrige Bauch weiß ist.

Bei den ♀♀ ist die Variabilität der Bauchfärbung eine andere. Auf einigen Inseln mit weiß- oder graubäuchigen ♂♂ haben auch die ♀♀ diese Farben. Auf anderen, auf denen die ♂♂ graubäuchig sind, zeigen die ♀♀ entweder einen weißen oder aber einen gelben Bauch. Dieses Gelb, das bei den Festlands-♀♀ kaum beobachtet wird, schwankt von einem lichten Grünlichgelb über Schwefelgelb bis Orange gelb. Man begegnet vereinzelt gelbbäuchigen ♀♀ auf Asino, etwas häufiger auf Galiner und Galopon und in der Regel auf Zumpin Piccolo, Rivera, Polari, La Longa und San Giovanni in Pelago. Die auf dem Festlande bei den ♀♀ ebenfalls äußerst seltene Rotfärbung des Bauches kommt auf Inseln wiederum häufiger vor: so sind auf Piroso Grande und Bagnole sämtliche ♀♀ rotbäuchig und in dieser Beziehung von den ♂♂ nicht verschieden, während auf San Giovanni Faro und Gronghera wenigstens vereinzelte ♀♀ mit rotem Bauch vorkommen, andere aber eine orange gelbe oder eine eigenartige Doppelfärbung der Bauchseite aufweisen (S. 212).

Die für die *campestris*-Rasse charakteristische Zeichnung läßt sich bei jeder istrianischen Inselechse, zumindest in einigen Resten, nachweisen; ganz zeichnungslose Tiere kommen nicht vor, obwohl solche Stücke ziemlich häufig sind, bei denen eine Neigung zur Rückbildung der Zeichnungselemente vorhanden ist. Am ausgeprägtesten ist diese Tendenz auf Galopon und namentlich auf San Giovanni Faro. Eine Verbreiterung der dunklen Zeichnung ist bei manchen Exemplaren von Piroso Grande und von Rivera zu beobachten; ein sehr markantes, fortlaufendes Occipitalband haben viele Tiere von San Marco und einige von Gronghera; zur Ausbildung einer Netzzeichnung ist es nirgends gekommen. Bemerkenswert ist, daß manche in der Rückenfärbung und Zeichnung einander äußerst ähnliche Populationen (so auf San Marco und Gronghera oder auf Piroso Grande und Rivera) eine völlig verschiedene Bauchfärbung aufweisen können.

E. Verschiedenheit der Geschlechter.

Wie von mir vor längerer Zeit hervorgehoben wurde, zeigen manche inselbewohnende Kriechtiere eine Neigung zur Rückbildung des Ge-

schlechtsdimorphismus. Auf einigen istrianischen Inseln können die Geschlechter bei den Eidechsen zwar sehr verschieden sein, indem die Unterschiede nicht etwa nur die Bauchfärbung betreffen, sondern auch die Dimensionen. So sind auf Astorga, Figarola Grande und San Giovanni Faro die ♂♂ sehr groß, die ♀♀ müssen dagegen als zwerghaft bezeichnet werden. Andere Inselpopulationen zeigen aber diese sexuelle Größendifferenz merkwürdigerweise gar nicht. Auf Piroso Grande sind z. B. die ♂♂ kaum größer als die ♀♀ (Kopf + Rumpf 65 gegen 64 mm), während auf Rivera und La Longa sogar ein Größenunterschied zugunsten der ♀♀ zu bestehen scheint (vgl. Tabelle auf S. 218). Auch in der Verkürzung des Schwanzes kommen manche inselbewohnende ♂♂ den ♀♀ habituell näher. Das gleiche gilt auch für die Zahl der Rückenschuppen, die bei ♀♀ wesentlich geringer zu sein pflegt als bei den ♂♂; auf Inseln kann sogar ausnahmsweise das Umgekehrte der Fall sein.

Selbst in der auf dem Festlande nur ganz vereinzelt und fast nur bei ♂♂ vorkommenden ventralen Rotfärbung können sich auf Inseln die ♀♀ den ♂♂ völlig gleichen wie auf Bagnole oder Piroso Grande. Noch eigenartiger nehmen sich diejenigen ♀♀ aus, die in der Bauchfärbung stärker differenziert erscheinen als die ♂♂; dazu gehört die ventrale Gelbfärbung bei den ♀♀ in solchen Populationen, in denen die ♂♂ in diesem Merkmal gegenüber den Festlandtieren nicht abgeändert, also weißbäuchig sind; das ist z. B. auf Galiner und Polari der Fall.

F. Insulare Variationsbreite und Richtung der Variabilität.

Ganz allgemein zeigt also *Lacerta sicula* auf den west-istrianischen Eilanden in ihrer Gesamtheit eine andere Variationsbreite der hier besprochenen Eigenschaften als auf dem Festlande. Ihre Variabilität ist größer: die Ausmaße der voll geschlechtsreifen Tiere sind erheblichen Schwankungen unterworfen, die äußere Erscheinung zeigt, je nachdem, ob der Schwanz nicht, wenig oder stark verkürzt ist, Verschiedenheiten, die Färbung des Rückens variiert von einem hellen, lebhaften Grasgrün bis zu einem düsteren Moos- oder Olivgrün, die des Bauches ist weiß, grau, gelb oder rot in sehr verschiedenen Abstufungen. Aber nach die Variationsweite der Schuppen und Schilder ist bei den insularen Populationen zusammengenommen eine größere, wie die folgende Tabelle zeigt, in der die aus der Variationsbreite der festländisch-istrianischen Tiere herausgefallenen Varianten der Inselbewohner fett gedruckt sind.

| | | ♂♂ | ♀♀ |
|--------------------|--------------------|-------|-------|
| Rückenschuppen: | Festland | 53-63 | 51-62 |
| | Inseln | 52-63 | 48-62 |
| Bauchschildchen: | Festland | 26-29 | 29-33 |
| | Inseln | 25-32 | 29-34 |
| Collarschildchen: | Festland | 8-12 | 7-11 |
| | Inseln | 8-13 | 6-12 |
| Femoralporen: | Festland | 17-23 | 16-20 |
| | Inseln | 17-23 | 15-22 |
| Subdigitallamellen | Festland | 24-31 | 24-29 |
| | Inseln | 23-29 | 23-31 |

Man sieht, daß eine ganze Menge von Varianten der Inseleichen dem istrianischen Festlande fehlen. Was für die Schuppenzahlen gilt, gilt auch für andere Merkmale: so kommen so kurzschwänzige Individuen, wie die Angehörigen der *insularum*- oder *bagnolensis*-Rassen oder so erheblich verdüsterte Stücke wie die *pirosoënsis*-Rasse auf der Halbinsel Istriens nirgends vor; auch die ventrale Gelbfärbung vieler Inseleichen wird auf dem Festlande nicht beobachtet. Man kann also unter den kontinentalen *Lacerta sicula* Istriens nicht etwa passende Stücke herausuchen, um mit diesen ein Variationsbild zusammenzustellen, das sämtlichen istrianischen Inselpopulationen entsprechen würde.

Trotz des bunten Variationsbildes, das die inselbewohnenden Rassen und Populationen in Istrien zeigen, kann man bei ihnen doch, im Vergleich mit den Festlandstieren, gewisse gemeinsame Variationsrichtungen erkennen: so vor allem eine Verkleinerung der Gesamtgröße, Verkürzung des Schwanzes, Verringerung der dorsalen Schuppenzahl, Ausbildung eines „Interpraefrontale“, Verdüsterung der Grundfarbe, Vermannigfaltigung der ventralen Färbung. Namentlich die Neigung zum Zwergwuchs und die Verminderung der Schuppenzahl auf dem Rücken ist für die istrianischen Inseleichen deswegen bezeichnend, weil auf anderen Mittelmeer-Eilanden die Eidechsen häufiger entgegengesetzte Variationsrichtungen aufweisen.

Nicht wenige Variationen treten unabhängig voneinander auf: düstere Farben oder kurze Schwänze gibt es bei groß- wie kleinwüchsigen Populationen, gelbe Bäuche oder ein Interpraefrontale bei deutlich verdüsterten oder gar nicht nachgedunkelten Beständen. In vielen Fällen gewinnt man aber den Eindruck, daß eine Variation doch von einer oder selbst zwei anderen begleitet wird: so geht mit der Verminderung der Körpergröße auch Hand in Hand eine relative Verkürzung des Schwanzes und nicht selten eine Verdüsterung der Gesamtfärbung

vor sich; auch die Verringerung der Schuppenzahlen erscheint zuweilen an diese Variation gebunden, vielleicht als unmittelbare Folge des Zwergwuchses. Die Qualität der Bauchfärbung ist dagegen von diesen Variationen offenbar ziemlich unabhängig; es manifestiert sich bei den allermeisten Inselformen lediglich die allgemeine Neigung, die weiße Bauchfärbung aufzugeben und durch eine graue, gelbe oder

rote zu ersetzen, wobei aber die gelbe Färbung nicht etwa als eine Vorstufe von der roten aufzufassen ist.

In vielen Fällen beruht die morphologische Differenz zwischen den einzelnen Inselformen gewiß ganz einfach darauf, daß die verschiedenen Eigenschaften sich verschieden rasch ändern: Ein Merkmal muß daher einen stärkeren Differenzierungsgrad aufweisen als ein anderes. So erscheint z. B. die ventrale Färbung der Gronghera-Echse fortgeschrittener als die dorsale, die Körperform der Astorga-Echse rückständiger als ihre Kopfbeschilderung.

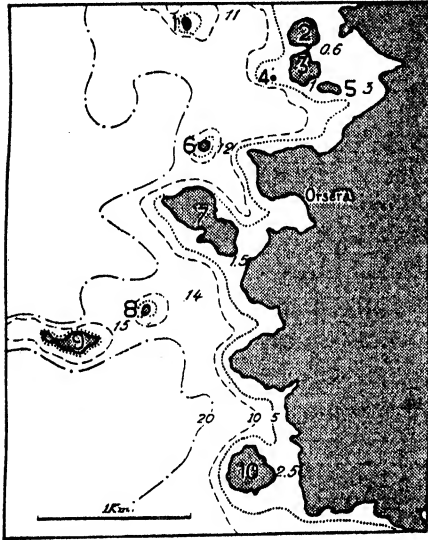


Abb. 11. Inseln nördlich des Canal di Leme mit den Trenntiefen und Isobathen: 6 Galiner, 7 San Giorgio, 8 Galopon, 9 La Longa, 10 Conversada. Von den Eilanden 1-5 liegt kein Eidechsenmaterial vor. Scoglio Orlandin, auf dem es keine Eidechsen gibt, liegt etwa 1 km westlich von 2 und 3 (Solomone).

VII. Die Inselvariationen in Beziehung zu Arealgröße und Isolationsdauer¹⁾.

Von der Wirkungsweise des Inselmilieus auf den Organismus haben wir keine Vorstellung. Wir wissen nur, daß eine Wirkung besteht; im Vorausgegangenen wurde ja ausdrücklich festgestellt, daß man die Inselformen nicht etwa durch Auswahl geeigneter Festlandtiere nachahmen könnte. Die Möglichkeit, daß sie sich von zufällig isolierten Individuen herleiten, die ebenso aussehen wie sie selber, fällt also von vornherein weg. Es ist also wahrscheinlich, daß ältere Inseln ceteris paribus auch abgeleitete Eidechsen beherbergen; denn der Einfluß,

¹⁾ Von G. KRAMER und R. MERTENS.

welcher Art er auch immer sei, ist ja längere Zeit wirksam gewesen. Im nachfolgenden wird sich dies als richtig herausstellen.

Die Frage, ob auch die Größe des abgetrennten Areals auf die Differenzierung einer Population von Einfluß ist, kann aus anderen Erfahrungen an Inseltieren mit ja beantwortet werden. Diese Frage ist für das Rassenproblem von größerem Interesse und ihre Beantwortung nicht rein logisch gegeben wie bei der Abhängigkeit von der Zeit.

Die Analyse des vorliegenden Tatsachenmaterials unter den genannten Gesichtspunkten wird in der nachfolgenden Tabelle mit einer ganz groben algebraischen Methode vorgenommen. Arealgröße und Trenntiefe — letztere als Maß für das Inselalter — wurden mit willkürlichen Einheiten beziffert. Die Arealzahlen in der Tabelle sind die Gewichte der ausgeschnittenen Inselgrundrisse, so wie sie sich zufällig aus

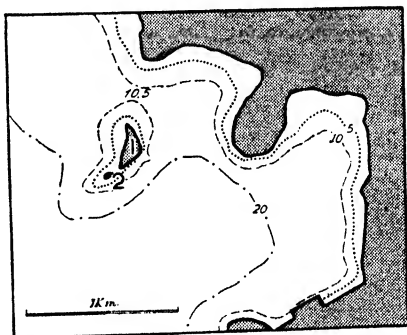


Abb. 12. Ellande südlich des Canal di Leme, aber nördlich von Rovigno: Figarola Grande (1) und Figarola Piccola (2) mit Trenntiefen und Isobathen.

| Inselname | Arealzahl | Trenntiefe
in m | Differenz
Trenntiefe-
Arealzahl | Differenz-
zierungsgrad |
|-------------------------|-----------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Brioni grande | 440 | 13 | — 427 | 0 |
| San Giorgio | 14 | 1,5 | — 12,5 | 0 |
| Conversada | 9 | 2,5 | — 6,5 | 1 |
| Polari | 3,8 | 1,3 | — 2,5 | 1 |
| Rivera | 2,7 | 1,3 | — 1,4 | 2 |
| Asino | 1,0 | 0,5 | — 0,5 | 1 |
| Zumpin Piccolo | 0,5 | 1,5 | 1 | 2 (3) |
| San Giovanni in Pelago | 15,6 | 18 | 2,4 | 2 |
| Figarola Grande | 3,7 | 10,5 | 6,8 | 1 |
| Gronghera | 4,6 | 13 | 8,4 | 2 (3) |
| San Marco | 1,8 | 12 | 10,2 | 2 |
| Astorga | 3,8 | 14 | 10,2 | 2 (3) |
| La Longa | 3,8 | 15 | 11,2 | 2 |
| Galiner | 0,7 | 12 | 11,3 | 1 |
| Galopon | 0,5 | 14 | 13,5 | 2 (3) |
| Piroso Grande | 2,0 | 17 | 15 | 3 |
| San Giovanni Faro . . . | 2,1 | 24 | 21,9 | 3 |
| Bagnole | 1,3 | 31 | 29,7 | 4 |

Maßstab und Papierdicke in Milligramm ergaben¹⁾. Wertet man nun die Trenntiefen positiv, die Flächenzahlen negativ, so erhält man Summen, deren Größe dem Grade der Differenziertheit der Populationen im großen und ganzen parallel geht. Ordnet man dagegen einfach nach Inselgröße ohne Berücksichtigung der Trenntiefen, so ergibt sich eine Reihe, in welcher der Schwerpunkt des Differenzierungsgrades zwar bei den kleineren Flächen liegt; jedoch mit Unregelmäßigkeiten, deren teilweise Beseitigung durch das oben genannte Verfahren eben zeigt, daß sie durch das Inselalter bedingt sind.

Die Ausnahmen von der allgemein festzustellenden Übereinstimmung können nicht übersehen werden; es sind dies vor allem Galiner, Rivera und Zumpin. Der Differenzierungsgrad der Galiner-Population ist mit Rücksicht auf Trenntiefe und Inselgröße auffallend gering, während Rivera und Zumpin bei so geringer Trenntiefe nicht so stark veränderte Tiere erwarten ließen. Galiner nimmt sich übrigens innerhalb der engeren Gruppe, der es geomorphologisch angehört, milder aus. Innerhalb der Orsera-Inseln ist die Reihenfolge der Differenzierung folgendermaßen gegeben und begründet:

1. San Giorgio. Von den Festlandeidechsen nicht zu trennen.
2. Conversada. Dunkler als auf dem Festlande.
3. Galiner. Etwas düsterer und kurzschwänziger als auf dem Festlande. Bauch der ♀♀ zuweilen gelb.
4. La Longa. Klein und kurzschwänzig; Rücken nachgedunkelt; Bauch bei ♂♂ grau, bei ♀♀ gelb.
5. Galopon. Noch dunkler und kurzschwänziger als auf La Longa; Bauch bei ♂♂ gelb, bei ♀♀ gelb oder grau.

In dieser Reihe wären nur Galiner und La Longa zu vertauschen, um der auf unsere primitive Wertung gegründeten Erwartung gerecht zu werden. Man erkennt jedoch aus der Tabelle, daß die beiden Erwartungswerte ohnehin praktisch gleich sind. Nichts wäre natürlich falscher, als das in der Tabelle verfolgte analytische Prinzip irgendwie engherzig zu handhaben. Handelt es sich doch um ein Gerüst, in dem die numerische Bewertung jedes einzelnen der Faktoren und auch die mathematische Beziehung zwischen Trenntiefe und Fläche nur ganz behelfsmäßig gewählt werden konnten. Nötig war nur die Darstellung einer durchs Ganze gehenden Regel, die auch ohne solche Zahlenhilfen

¹⁾ Die Arealzahlen dürften insofern nicht ganz der Wirklichkeit entsprechen, als die kleinen Inseln auf der Karte verhältnismäßig zu groß dargestellt sind.

offenkundig ist, wenn man nacheinander verschiedene Einzelvergleiche anstellt.

Auf die verschiedenen Fehlerquellen, die durch den Gegenstand bedingt sind, sei nochmals ausdrücklich eingegangen.

Erstens: die Stufung der Populationen in Gruppen verschieden fortgeschrittener Variation ist sehr willkürlich. Eine solche Wertung könnte

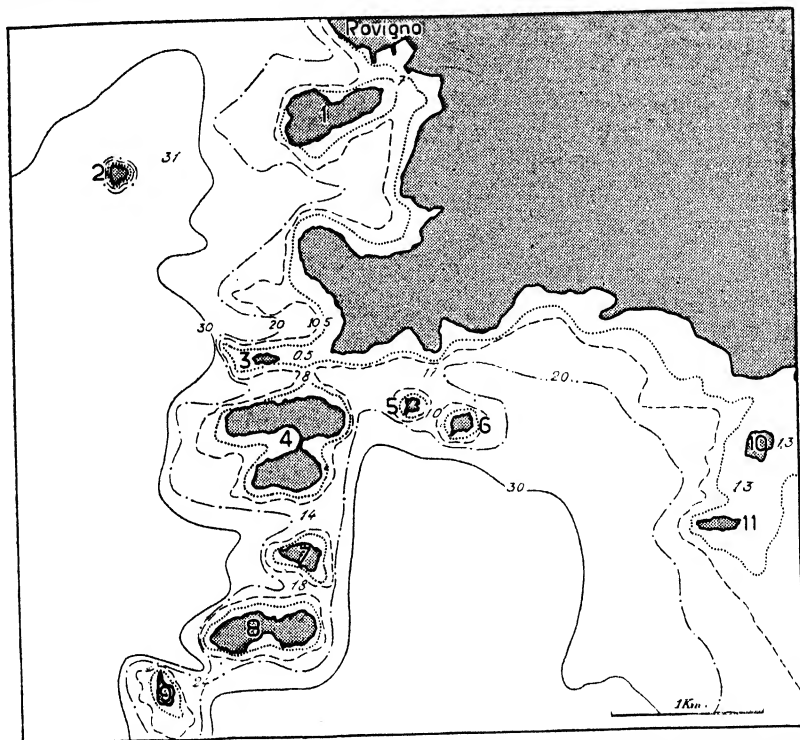


Abb. 13. Inseln südlich von Rovigno mit Trenntiefen und Isobathen: 1 Santa Caterina, 2 Bagnole, 3 Asino, 4 Sant Andrea, 5 Piroso piccolo, 6 Piroso Grande, 7 Astorga, 8 San Giovanni in Pelago, 9 San Giovanni Faro, 10 Polari, 11 RIVERA. Von 1 und 4 liegen keine Eidechsen vor, auf 5 leben keine.

nur dann gerecht sein, wenn Veränderungen nach gleicher Richtung, also gleicher Qualität, aber verschiedener Stärke zu beurteilen wären. Hier dagegen bleibt es bei einer Stufung nach Anzahl der Charaktere, in denen eine Population vom Festlandstypus abweicht; freilich tritt dann die Intensität der Abweichungen bei der Bewertung noch hinzu. Oben wurde für die Orsera-Inseln die Reihenfolge der Variationsstärke begründet. Die übrigen Bewertungen diskutieren wir nicht, der Leser sei auf die Beschreibungen der Populationen (S. 197–212) verwiesen.

möglich mit Untergrund, nachweislich von Menschenhand geschaffen wurde. Dies gilt vor allem für die mit *Pinus* bestandenen Eilande.

Daß die festgestellte Beziehung zwischen Differenzierungsgrad und Inselalter und -größe nicht durch Zufall vorgetäuscht wird, kann wohl als sicher gelten. Daß sie reiner zum Ausdruck hätte kommen müssen, kann man bei Erwägung der eben dargestellten Mängel nicht erwarten. Wir können also mit der Feststellung schließen, daß Kleinheit des Areals den Veränderungsvorgang der Population beschleunigt. Im Hinblick auf die Frage nach der Wirkungsweise des Inselmilieus und auf das damit verwickelte Inzuchtproblem ist diese Feststellung von Interesse. Es ist ja anzunehmen, daß die Arealgröße nicht oder nicht nur als solche, sondern mittelbar durch Beschränkung der Kopffzahl wirksam ist. Jedoch sollen hier weitere Erörterungen nach dieser Richtung unterbleiben.

Kehren wir abschließend noch einmal zur absoluten Zeit zurück, innerhalb deren die Inselpopulationen ihre heutige Entfernung von der Festlandform erreicht haben müssen: Entsprechend dem S. 193 Gesagten ist der Rasse von Bagnole ein Alter von höchstens 9000 Jahren einzuräumen, und dementsprechend muß das Alter der übrigen Inseln mitsamt ihren Eidechsenpopulationen etwa im Verhältnis der Trenntiefen für geringer gehalten werden. So kommen wir für eine ganze Anzahl deutlich abgeänderter Populationen auf eine Altersschätzung von ganz wenigen tausend Jahren. Zu genaueren Festlegungen sind wir wohl nicht berechtigt.

VIII. Zusammenfassung.

21 Eilande der Westküste Istriens wurden auf Eidechsen untersucht. 3 davon sind von Eidechsen frei, was mit dem Mangel an Erde zur Eiablage erklärt wird.

Die Populationen der 18 Eidechsen beherbergenden Inseln gehören durchweg der Art *Lacerta sicula* Rafinesque an.

Sie unterscheiden sich von der istrianischen Festlandsform in verschieden starkem Maße, zum Teil auch gar nicht. 5 Gruppen wurden als neue systematische Rassen abgetrennt. Eine davon umfaßt die Populationen von 8 Inseln, die anderen sind auf je einer Insel endemisch.

Die Variationsrichtungen, in denen sich die Inselpopulationen vom Festlandstypus entfernen, sind: Verringerung der Gesamtgröße; Verkürzung des Schwanzes; Verminderung der Zahl der Dorsalschuppen; Ausbildung eines „Interpräfrontale“; Verdüsterung der Rückenfarbe; Auftreten einer grauen, gelben oder roten Bauchfarbe.

Es wird versucht, das Abtrennungsalter der untersuchten Inseln zu bestimmen. Die Überflutung der größten vorkommenden Trenntiefe (31 m) wird in die zweite Hälfte des Zeitraums seit Beginn der letzten postglazialen Eisschmelze

verlegt, hat demnach vor höchstens 9000 Jahren stattgefunden. Die auf den Eilanden mit geringeren Trenntiefen vorkommenden Eidechsenvarianten müssen zum Teil erheblich jünger, nämlich wenige tausend Jahre alt sein.

Kleinheit des abgetrennten Areals beschleunigt den Vorgang der Rassenbildung.

IX. Schrifttum.

G. Dubois, Essai statistique sur les états glaciaires quaternaires et les états correspondants du niveau marin; In: *Ann. de Géographie* **40** (1931) 655. — **W. Gugler**, Herpetologische Skizzen aus Südistrien, Dalmatien, Montenegro und der Herzegowina; In: *Bl. Aquar. Terrar.-Kde.* **14** (1903) 132 u. 143. — **P. Kammerer**, Der Artenwandel auf Inseln. Wien und Leipzig. 1926. — **N. Krebs**, Die Halbinsel Istrien. Geographische Abhandlungen. Bd. IX. Leipzig. 1907. — **L. de Marchi**, Variazioni del livello adriatico in corrispondenza colle espansioni glaciali; In: *Atti Acc. Scient. Veneto-Trentino-Istrianica*, 3. s. **12/13** (1922) 3. — **R. Mertens**, Neues über die Eidechsenfauna Istriens; In: *Zool. Anz.* **119** (1937) 332. — **E. Priemel**, Istrianisches Allerlei; In: *Frankfurter Zoo-Zeitung* **11** (1934) Nr. 4, 1 und Nr. 5 (1934) 1. — **E. Schiche**, Reiseskizzen von der Adria. III; In: *Bl. Aquar. Terrar.-Kde.* **27** (1916) 5. — **E. Schiche**, Reiseskizzen von der Adria. VI; In: *a. a. O.*, **30** (1919) 60. — **C. de Stefani**, Appunti geologici su Brioni; In: *Boll. Soc. Geol. Ital.* **53** (1924) 193. — **F. E. Zeuner**, The pleistocene chronology of central Europe; In: *The Geol. Magazine* **72** (1935) 350.

Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas.

Von

Pontus Palmgren, Helsingfors.

Mit 2 Abbildungen und 8 Karten im Text.

Die vorliegende Studie bringt in der Hauptsache Gesichtspunkte, zu denen ich durch meine Untersuchungen über die Vögel Finnlands sowie an der Hand der einschlägigen Literatur gekommen bin und die auch richtunggebend für vorgesehene und zum Teil schon in Angriff genommene Spezialuntersuchungen gewesen sind. Ich faßte sie für einen Vortrag zusammen (Dezember 1937 in der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg und Ortsgruppe Königsberg der Deutschen Geographischen Gesellschaft), zunächst ohne eine Veröffentlichung zu beabsichtigen. Die Umarbeitung für den Druck geschah auf freundliche Anregung der Herren Prof. O. KOEHLER und Dr. B. RENSCH, in der Hoffnung, daß die hier vorgelegten Gedanken vielleicht auch weitere Kreise von Ornithologen und Tiergeographen interessieren könnten. Die Darstellung macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit, namentlich hätte eine erschöpfende Literaturübersicht bald ins Uferlose geführt. An der Hand der angeführten Literaturstellen und größeren Handbücher wird aber auch der ornithologisch weniger Orientierte leicht die zuständige vogelkundliche Literatur erschließen können. Besonders bezüglich der „historischen Faktoren“ könnte fast durchgehend auf EKMANS klassische Arbeit verwiesen werden, obwohl ich einzelne Verbreitungsbilder dank der neueren geologischen Untersuchungen in einem etwas anderen Lichte sehe; da aber sein Buch als schwedisch geschrieben nicht so allgemein bekannt ist, wie es verdiente, dürfte es vielleicht nicht unangebracht sein, die einwanderungsgeschichtlichen Probleme so ausführlich zu behandeln, wie es hier geschehen ist.

Die Faktoren, welche die ökologische und geographische Verbreitung der Tiere bestimmen, können wir bekanntlich in zwei Gruppen einteilen: in Umweltfaktoren einerseits, innere Faktoren andererseits. Aber diese Faktoren wirken nicht nur heute; die Verteilung der Tiere spiegelt bekanntlich auch längst vergangene Entwicklungszüge der Erde wieder. Diese Verhältnisse pflegt man unter der Rubrik „historische Faktoren“ zu berücksichtigen als Gegensatz zu den aktuellen. Daß die Trennung keine Wesensverschiedenheit bedeutet, wird zur Genüge aus dem Folgenden hervorgehen.

Historische Faktoren.

Nordeuropa bildet ein dankbares Untersuchungsgebiet in bezug auf die historischen Faktorenkomplexe. In der Zeit, die seit der Eiszeit verfloßen ist, haben sich gewaltige Veränderungen des Landschaftsbildes vollzogen, Veränderungen, die heute durch die blühende quartärgeologische Forschung ziemlich gut bekannt sind. In dieser kurzen Zeit von etwa 13 000–15 000 Jahren hat sich die Besiedelung des Raumes durch die Lebewelt hauptsächlich vollzogen.

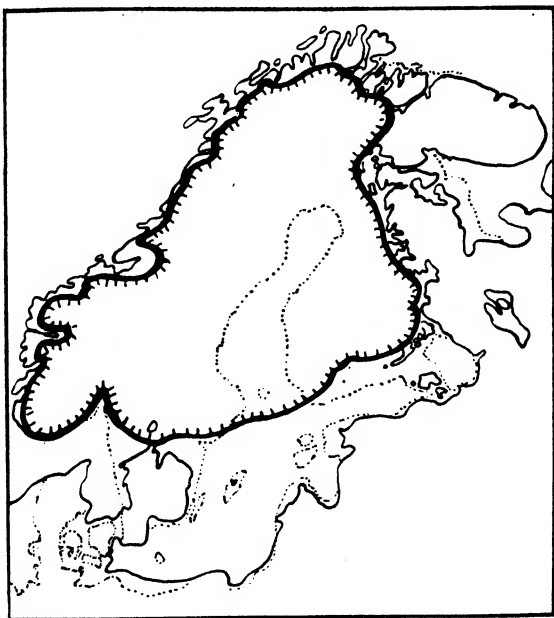
Als Grundlage der folgenden Darstellung sei in aller Kürze die postglaziale Geschichte Finnlands sowie die heute waltende biologisch-regionale Gliederung des Landes in ihren Grundzügen entworfen (vgl. besonders SAURAMO, HYYPPÄ).

Vor ca. 10 400 Jahren traten mit einer Zwischenzeit von ein paar Hundert Jahren zwei ca. 200 Jahre dauernde Pausen in dem Abschmelzen des Eises ein. Der Eisrand stand fast unbeweglich. Als gewaltige Randmoränen entstanden die bekannten Salpausselkäs. Früher hat man angenommen, daß der Eisrand bei diesem Stadium in der Gegend, wo Salpausselkä in Ostfinnland undeutlich wird, weiter in der Hauptsache in nordöstlicher Richtung verlief und daß Lappland sehr spät eisfrei wurde. Wie aber Untersuchungen aus den letzten Jahren nachwiesen, bog in dem Salpausselkästadium der Eisrand in Ostfinnland scharf gegen Norden ab und verlief in nördlicher Richtung weiter: Das östliche Karelien und Nord-Lappland waren schon eisfrei (Karte 1). Am spätesten wurde die nordwestliche Umgebung des Bottnischen Meerbusens eisfrei. Die letzten Kontinentaleisschilder schmolzen erst vor ca. 7000 Jahren ab.

Als das Eis verschwand und die Belastung auf der Erdkruste sich verminderte, hob sich diese; die Landhebung, die immer neue Areale aus dem Wasser steigen ließ, nimmt zwar stetig ab, aber sie ist noch in

den Gegenden des Bottnischen Meerbusens beträchtlich, bis zu ca. 100 cm im Jahrhundert. Auf die verschiedenen Binnensee- und Meeresstadien der Ostsee kann hier nicht eingegangen werden.

Zu den am meisten überraschenden und biologisch bedeutungsvollsten Ergebnissen der quartär-geologischen Forschung gehört die Feststellung, daß die Waldvegetation, erst Birke, sehr bald darauf auch Kiefer und Erle sowie spärlich auch Fichte und sogar edle Laubbäume,



Karte 1. Eisrandlage zur Zeit des Endes des 2. Salpausselkä-Stadiums (ca. 8000 v. Chr.).
In der Hauptsache nach SAURAMO, 1937.

dem zurückweichenden Eise sehr schnell folgten. Sogar in Lappland waren wenigstens die tieferen Lagen schon bei dem späteren Salpausselkä-Stadium (ca. 8000 v. Chr.) oder dem frühen Yoldia-Stadium (ca. 7500 v. Chr.) bewaldet (Karte 2), als das Eis noch die Gegenden des Bottnischen Meerbusens bedeckte (HYYPÄ, 1936). Das Klima der Vegetationsperiode war offenbar mit dem heute in den nicht arktischen Teilen Finnlands herrschenden ziemlich vergleichbar. Das postglaziale Klimaoptimum (Litorinazeit, ca. 4500–1500 v. Chr.) ließ Wälder mit edlen Laubbäumen (Eiche, Ahorn, Lindenbaum, Esche) eine weitere Verbreitung als heute erreichen. Um etwa 4000 v. Chr. erfolgte eine massenhafte Vermehrung der Fichte, im Osten beginnend. Die Fichte eroberte das Gelände von guter bis mittlerer Bonität und wurde so zum domi-

nierenden Waldbildner in Süd- und Mittelfinnland. Die Kiefer behielt die schlechteren Böden. Die Klimaverschlechterung nach 1000 v. Chr. ließ die edlen Laubbäume zurückweichen und sie sind heute nur in den südlichen Gegenden spärlich in der Vegetation vertreten.

Im äußersten Norden ist ein Streifen Tundra übrig geblieben. Der Übergang in den Wald ist ein allmählicher; er wird von einer Zone mit krüppelnden, lose stehenden Feldbirken vermittelt; dieser Zone schließt sich in Finnland eine Zone des reinen Kiefernwaldes an. Die nördlichsten Kiefernwälder sind wenig dicht und licht; aber der Baumbestand schließt sich immer mehr, je südlicher man kommt. Schließlich wird die Fichte auf frischen Böden dominierend.

Der Mensch traf schon früh ein. Ackerbau hat es vielleicht seit etwa 2000–3000 Jahren gegeben, aber die Kulturgegenden haben sich erst langsam ausgedehnt. Der bewohnte Raum umfaßte noch um 1500 n. Chr. nur die Küstengegenden und immer noch ist Finnland ein Land des Waldes. Aber der Wald ist jetzt mit offenem Gelände, mit „Kultursteppe“ mehr oder weniger durchlöchert. Auch das Waldbild ist verändert, in erster Linie durch die Brandwirtschaft, die ursprüngliche Form des Ackerbaues in Finnland. Der Wald wurde gefällt und gebrannt. Aus dem von der Asche gedüngten Boden erhielt man 2 bis 3 Ernten, dann mußten neue Waldareale gebrannt werden; usw. Die alten Brandflächen wurden aber am schnellsten von der Birke und Grauerle besiedelt; erst ganz langsam entwickelt sich darauf die pflanzliche „Klimax“-Gesellschaft, der Nadelwald, nur um wieder der Brandwirtschaft geopfert zu werden. Gewaltige Flächen rings um die Siedlungen wurden so von lichten Laubwäldern eingenommen. In Westfinnland wurde die Brandwirtschaft am frühesten aufgegeben, und die Wälder konnten sich natürlich entwickeln. Aber in Ostfinnland hat sie zum Teil immer noch Bedeutung; und dort beherrschen heute lichte Birkenwälder oder stark birkendurchmischte Mischwälder das Landschaftsbild.

STEGMANN (1936) will die Vögel der paläarktischen Fauna in sieben große ökologisch-geographische Gruppen, „Faunentypen“, einteilen: arktische, sibirische (= Taigavögel), europäische, mediterrane, mongolische, tibetanische, chinesische. Von diesen sind die drei ersten primär in Finnland repräsentiert: Die arktische Gruppe (Arten wie *Plectrophenax nivalis*, *Calcarius lapponicus*, *Lagopus mutus*) auf den Fielden; die Taiga-Gruppe entsprechend der Ausbreitung des Nadelwaldes und des östlichen Verbreitungszentrums in dem größten Teile des Landes, aber mit einer ausgesprochenen Konzentration auf die nordöstlichen Gegenden der hochborealen Zone (Arten wie *Turdus*

musicus und *pilaris*, *Bombycilla garrula*, *Parus cinctus*, *Emberiza rustica* und *pusilla*, *Fringilla montifringilla*, die *Loxia*-Arten, *Pinicola enucleator*, *Perisoreus infaustus*, *Picoides tridactylus*, *Strix nebulosa lapponica*, *Tetrao urogallus*, *Tetrastes bonasia*; vgl. STEGMANN, 1932). Die Vertreter der europäischen Laubwaldfauna sind gemäß ihrer ökologischen Natur und Herkunft mehr auf die südlichen und westlichen Küstengegenden konzentriert, und ihre Verbreitung stimmt mit derjenigen der anspruchsvolleren Gewächse in großen Zügen überein (vgl. Karte 4–5): *Coccothraustes coccothraustes* (sporadisch vorkommend), *Parus caeruleus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Sylvia nisoria*, *borin*, *atricapilla*, *Turdus merula*, *Picus viridis*, *Iynx torquilla*). Dank der Rodung des Waldes haben sekundär auch Arten, deren Verwandtschaftsbeziehungen und Ökologie unzweifelhaft auf die ariden mediterran-innerasiatischen Gebiete verweisen, Ausbreitungsmöglichkeiten gefunden und sich zum Teil bis über den Polarkreis hinaus verbreitet (*Emberiza hortulana*, *Passer domesticus*, *Lanius collurio*, *Alauda arvensis* u. a.).

Ich möchte aber nicht versuchen, die ganze Vogelfauna Nordeuropas in die an und für sich unzweifelhaft gut begründeten STEGMANNschen Kategorien einzuordnen. Es bleiben doch viele Arten, die eine derart weite Verbreitung in der paläarktischen oder sogar holarktischen Zone haben, daß man gezwungen ist, anzunehmen, daß sie schon vor der Eiszeit oder in den früheren Interglazialperioden sich sehr stark verbreitet hatten. Es gehören zu dieser Gruppe außer vielen Arten der Küsten und der Moore auch eine Reihe von mehr oder weniger an den Wald gebundenen Arten, die aber ausgesprochen euryök sind, wie *Corvus corax* (auch vom Walde unabhängig), *Garrulus glandarius*, *Fringilla coelebs*, *Parus atricapillus* (von STEGMANN zur Taiga-Gruppe gerechnet), *Accipiter gentilis* u. a., und die dementsprechend in den nicht arktischen Teilen Nordeuropas mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet sind.

Nach dieser Übersicht über die grundlegenden Voraussetzungen für die jetzige Verbreitung der Vogelwelt sei der Einfluß der historischen Faktoren an einigen auffallenden Beispielen näher besprochen. Es ist, wie schon erwähnt, eine geologisch gesehen unerhört kurze Zeit seit dem Abschmelzen des Eises verstrichen. Und das spiegelt sich in der Lebewelt wieder. Eine große Zahl von Arten hat in dem letzten Jahrhundert ihr Verbreitungsgebiet in Nordeuropa bedeutend erweitert oder ist auffallend häufiger geworden. Die Zeit, die wir in bezug auf die Verbreitungsverhältnisse der Tierwelt direkt überblicken können, ist zwar sehr kurz. Sie fängt eigentlich mit LINNÉ an. Aber die große Zahl

dieser Arten und die Tatsache, daß sich unter ihnen viele befinden, die in keiner Weise von der Kultur abhängig sind und also nicht von der Ausdehnung des besiedelten Raumes Nutzen gezogen haben, zeugt davon, daß wir in dieser Erscheinung das Nachklingen der Eiszeit erblicken dürfen. EKMAN hat in seiner großen Arbeit über die Einwanderungsgeschichte der Fauna der skandinavischen Halbinsel als besonders charakteristisch gerade die noch nicht abgeschlossene Besetzung des vom Eise befreiten Raumes hervorgehoben, eine Erscheinung, die auch floristisch gleich auffallend ist. In einem solchen jungen Gebiet tritt die Ausbreitungstendenz der Arten besonders klar zutage.

Ich möchte hier einige besonders typische Beispiele hervorheben: *Emberiza rustica*, *Lullula arborea*, *Parus caeruleus*, *Muscicapa hypoleuca*, *M. parva*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Turdus merula*, *Picus viridis*, *Strix aluco*, *Circus aeruginosus*, *Milvus migrans*, *Ardea cinerea*, *Spatula clypeata*, *Nyroca ferina*, *Podiceps cristatus*, *Vanellus vanellus*, *Larus ridibundus*, *L. minutus*, *Rallus aquaticus*, *Fulica atra*.

Von diesen Arten ist die Waldammer besonders interessant; sie ist eine ausgesprochen boreale Art, und ihre Einwanderung kann deshalb kaum mit einer evtl. vorübergehenden rezenten Klimaverbesserung in Zusammenhang gebracht werden; es sei indessen vorausgeschickt, daß eine solche in bezug auf viele Arten offenbar mit eingewirkt hat (vgl. S. 248—249).

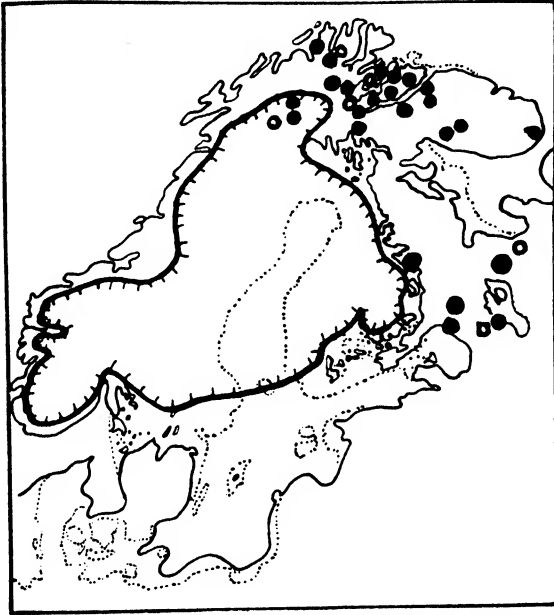
Aber wir können die Nachwirkung der Eiszeit nicht nur in der noch dauernden Einwanderung spüren. Auch einige Arten, die heute offenbar schon ziemlich stabilisiert sind, haben Verbreitungen, die ohne Berücksichtigung der Lage des Eisrandes während der späteren Abschmelzungsstadien kaum zu erklären sind. Solche Arten sind z. B. *Emberiza pusilla*, *Pinicola enucleator*, *Phylloscopus borealis*, ferner *Acrocephalus schoenobaenus*, *Circus cyaneus*, *Limosa lapponica*, *Anas acuta*, *Nyroca fuligula*, *Mergus albellus*, *Podiceps griseigena* und *auritus*.

Die Verbreitung der Zwergammer und des nördlichen Laubvogels (Karte 2) in nord-südlicher Richtung erstreckt sich von der Grenze der Tundra bis in die Nähe der Laubwaldzone; die Vögel sind offenbar nicht stark klimaempfindlich. Auffallend ist es, wie die Westgrenze ihres Verbreitungsgebietes sich der Lage des östlichen Eisrandes zur Salpausselkä-Zeit oder frühesten Yoldia-Zeit anschmiegt.

Für die anderen Arten (mit Ausnahme von *Pinicola*, *Limosa*, *Mergus*) ist es charakteristisch, daß sie in Südsandinavien oder südlich der Ostsee, in Finnland und Nordskandinavien vorkommen, aber in dem

mittleren Skandinavien eine Verbreitungslücke haben; diese scheint die auch nördlich umgreifende Befreiung Nordeuropas von der letzten Vereisung wiederzuspiegeln. Auch die Verbreitung des Rassenkreises *Luscinia svecica* könnte vielleicht zu diesem Typus gerechnet werden.

Den genannten Vögeln sowie einer Reihe von anderen Arten, die in Fennoskandia eine ausgesprochen hochboreale und nordöstliche Verbreitung haben, die aber zum Teil in Rußland bedeutend südlicher



Karte 2. Eisrandlage zur Zeit des Yoldiameres (ca. 370 Jahre nach dem Stadium der Karte 1). In der Hauptsache nach SAURAMO, 1937.
Brutgegenden für *Phylloscopus borealis* ● und *Emberiza pusilla* ○.

vorkommen, hat EKMANN besondere Beachtung als Repräsentanten der noch fortdauernden postglazialen Einwanderung gewidmet und er will die Ausbreitungslücke in den mittleren Breiten Skandinaviens damit erklären, daß der Bottnische Meerbusen die Verbreitung gehemmt hat, während die fraglichen Vögel sowohl vom Süden wie nördlich des Bott-nischen Meerbusens leichter einwandern konnten. Ich möchte hierin in erster Linie eine Erstarrung eines schon zu spätglazialer Zeit sozu-sagen ringsum die noch vorhandenen Eismassen bzw. überfluteten Um-gebungen des Bottnischen Meerbusens erreichten Verbreitungsstadiums erblicken.

Besonders die später (S. 252) zu besprechende schnelle Einwanderung des Teichrohrsängers über die Ostsee hinweg deutet meines Erachtens

darauf, daß bei Zugvögeln so schmale Meeresscheiden von kleiner Bedeutung sind, wenn die Arten sich in Expansion befinden.

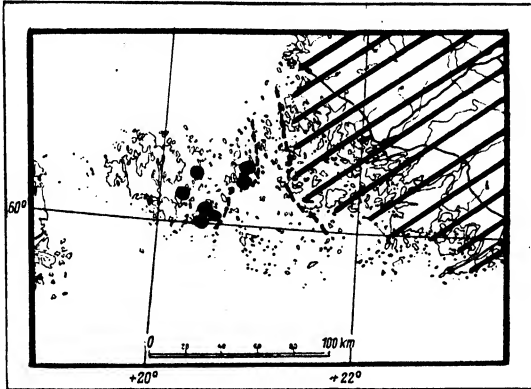
EKMANS Annahme einer Rassenbildung infolge der Klimaansprüche ist natürlich möglich, aber meiner Ansicht nach nicht notwendig.

Es gibt unzweifelhaft auch in einem solchen Gebiete wie Fennoskandia, das weder geologisch noch in bezug auf die Pflanzen- und Tierwelt ausgereift ist, alle Übergänge von Arten, die in schneller Ausbreitung begriffen sind, zu solchen, deren Verbreitungsareale wie erstarrt sind; und wenn man bedenkt, welche große Spanne von Klima- und Landschaftstypen den Lebensansprüchen der jetzt in Frage stehenden, von Fennoskandia bis zu Ostasien, von der Grenze der Tundra bis weit in die gemäßigte Zone hinein verbreiteten Vögel genügt, wird man kaum voraussetzen können, daß sie heute in den klimatisch so einheitlichen Gegenden des nördlichen, östlich der Fieldkette gelegenen Teiles von Fennoskandia, durch Klimafaktoren oder Standortsfaktoren begrenzt werden.

Man muß also der Auffassung SCHENKS beistimmen, daß eine Ausbreitungstendenz bis zur äußersten Grenze des theoretisch existenzökologisch besiedelbaren Raumes nicht schlechtweg als allgemeine Eigenschaft aller Arten vorausgesetzt werden kann: eine Ausbreitungstendenz scheint nur zu gewissen Zeiten in der Geschichte einer Art vorhanden zu sein. Man hat auch in der großen Heimat-treue der Vögel, die ja durch Beringung und Transportversuche weitgehend bestätigt worden ist, eine natürliche Erklärung des zähen Festhaltens der Verbreitungsgrenzen der Art (EKMAN, SCHENK). Aber ohne Zweifel muß es befremdend erscheinen, daß nicht alle Vogelarten innerhalb eines so beschränkten Gebietes schon die zur Besiedelung freien Gegenden vollständig besetzt haben. Wir stehen hier vor einem sehr eindrucksvollen Beispiel der Einwirkung der psychischen Reaktionsnormen der Vögel auf ihre Möglichkeiten, die Umwelt auszunutzen.

Es dürfte wichtig sein, die Verhältnisse noch weiter mit einigen sehr deutlichen Beispielen aus der Fauna Finnlands zu beleuchten. Die Karte 3 zeigt die Verbreitung der Haubenmeise (*Parus cristatus*) in dem Schärengebiet zwischen Åland und Südwestfinnland (vgl. P. PALMGREN, 1927). Der Vogel, der überall in Süd- und Mittelfinnland im Nadelwald vorkommt, ist auf der großen Hauptinsel Ålands nie angetroffen worden; es kann getrost behauptet werden, daß er dort fehlt, denn ich kenne die Insel durch mehrjährige intensive Untersuchungen und auch andere Ornithologen sind tätig gewesen. In den östlichen Schären

Ålands tritt die Haubenmeise dagegen auf, wenn auch sehr spärlich. Die Ursache kann nun in keinem Falle in den heutigen Naturverhältnissen des Gebietes begründet sein: klimatische Ursachen kommen gar nicht in Frage, und auf der Hauptinsel sind die für die Art typischen Nadelwaldbiotope in reicher Mannigfaltigkeit entwickelt, viel besser als in den Schärengelegenden Ost-Ålands, wo sie tatsächlich vorkommt. Die Erklärung ist mit dem jungen Alter und der Isolierung Ålands gegeben. Die Inselgruppe ist erst allmählich aus dem Meere gestiegen;



Karte 3. Fundorte von *Parus cristatus* auf Åland. Schraffiert: Zusammenhängendes Brutgebiet der Art auf dem Festlande. Zwischen den gestrichelten Linien fehlt der Nadelwald im Schärenhofs.

vor 4000 Jahren repräsentierten nur einige kleine Schären mit wahrscheinlich sehr dürftiger Vegetation das künftige Åland. Aber die Hindernisse, welche die Verbreitung des Vogels verzögert haben, sind gar nicht gewaltig: die Breite des heute nadelwaldlosen Gebietes zwischen Åland und Südwestfinnland beträgt nur 20–30 km und wenigstens 1000 Jahre hat eine Inselbrücke, die nicht wesentlich lückenhafter war als heute, eine Verbindung zwischen Finnland und Åland gebildet. Dennoch ist die Haubenmeise sehr langsam vorwärts gedrungen. Das kann man verstehen, wenn man das Leben des Vogels beachtet: er vermeidet es ängstlich, auch über die kleinsten offenen Flächen im Walde, Felder oder Wiesen zu fliegen.

Zu etwa demselben Typ in bezug auf die verbreitungsbiologischen Voraussetzungen gehören *Tetrao urogallus* und *Tetrastes bonasia*, die überhaupt ziemlich bodenständige Überwinterer sind und auch ursprünglich auf Åland fehlen. In den letzten Jahren sind Einbürgerungsversuche gemacht worden, die von großem Interesse sein werden als experimentelle Prüfung der Frage, ob die Abwesenheit dieser Arten

von Åland nur von der isolierten Lage oder vielleicht auch existenz-ökologisch bedingt ist.

Aber es gibt eine noch merkwürdigere Lücke in der Vogelfauna Ålands. Dort fehlt die Kuhstelze (*Motacilla flava*), die sonst in Südfinnland und auch in den an Åland unmittelbar angrenzenden Teilen auf Wiesen eine häufige Erscheinung ist. Wahrscheinlich brütet sie auch in dem südöstlichsten Kirchspiele Ålands, Kökar, wo Kuhstelzen auch mitten im Sommer auf den Wiesen beobachtet wurden (Mitteilung von P. GRENQVIST in PALMÉNS Archiv im Zool. Museum zu Helsingfors). Geeignete Brutstätten würde sie auf Åland in Hülle und Fülle haben, und die Art ist im übrigen nicht sehr wählerisch.

Sie tritt auch auf den Wiesen Ålands im Frühling als Durchzügler bis Anfang Juni auf, verschwindet aber wieder. Hier haben wir es mit einem typischen Zugvogel zu tun, der alljährlich gewaltige Wege zurücklegt, auch über Meere hinweg; sie überfliegt Åland regelmäßig, aber hat die Inselgruppe nicht besiedelt. Die „isolierte“ Lage kann hier kaum verbreitungsbegrenzend gewirkt haben. Das Fehlen können wir unzweifelhaft nur mit der besonders durch die Beringung deutlich gewordenen großen Heimmattreue der meisten Vögel erklären. Die Vögel kehren überhaupt zur alten Brutstätte zurück, wie die Beringungsergebnisse zeigen (vgl. SCHENK). Verfrachtungsversuche der letzten Jahre haben bekanntlich auch Erstaunliches über den Drang nach der Heimat und das Heimfindevermögen der Vögel an den Tag gebracht. So können auch Zugvögel ihr Brutgebiet mit merkwürdiger Zähigkeit beibehalten, wie schon EKMÁN als äußerst auffallende Erscheinung hervorgehoben hat. Es ist schwer zu sagen, warum gerade die Kuhstelze von Åland fern geblieben ist, während die anderen in Frage kommenden Zugvögel, bei denen auch Heimmattreue nachgewiesen ist, die Insel besiedelt haben. (Die Art ist auch nach LEPIKSAAR auf Ösel äußerst selten, obwohl diese Insel eine bedeutend längere postglaziale Geschichte als Åland hat.) Aber es kommen selbstverständlich Abstufungen in der Heimmattreue vor. Die Kuhstelze zeigt eine außerordentlich starke geographische Rassenbildung (vgl. GROTE), und die Rassenaufsplitterung wird ja als umgekehrt proportional zur Promiskuität angesehen, deutet also auch auf eine ungewöhnlich starke Heimmattreue bei der Art. — Auch auf der isolierten Insel Hogland (Suursaari) mitten im Finnischen Meerbusen hat jüngst VÄLIKANGAS festgestellt, daß mehrere Arten, die auf den naheliegenden Küsten häufig sind, dort fehlen oder sehr selten sind. Dabei ist das Alter dieser Insel sehr beträchtlich, denn sie ist sehr hoch und liegt in einem Gebiete, in dem die Landhebung viel

kleiner als in Südwestfinnland gewesen ist. — Wir sehen also an diesen Beispielen sehr deutlich, wie psychologische Faktoren die Verbreitung der Vögel mitbestimmen können, und wir werden darauf noch zurückzukommen haben. Die Beispiele zeigen weiter, wie die sogenannten historischen Faktoren nur durch die „Innenwelten“ der verschiedenen Arten zur Auswirkung kommen.

Auch auf den anderen größeren Ostseeinseln (Ösel, Gotland, Bornholm) findet man Lücken in dem Vogelbestande, die offenbar nur auf die Isolierung zurückzuführen sind (vgl. EKMAN, LEPIKSAR). Die Bedeutung der Isolierung für die Formenaufspaltung gehört bekanntlich zu den viel diskutierten Problemen der Deszendenztheorie, und diese Inseln, deren geologische Geschichte und Alter ziemlich genau bekannt ist, bieten gute Beispiele zur Beurteilung der Wirksamkeit einer Stufenfolge von Isolierungsgraden gegenüber Tieren von verschiedenen Typen.

Einwirkung der Kultur.

Die von der Kultur bedingten Veränderungen des Landschaftsbildes haben wohl schon ihren Höhepunkt überschritten, gehen aber immer noch mit bedeutender Schnelligkeit weiter. Die vom biologischen Gesichtspunkte aus wesentliche Kultureinwirkung ist die Auflockerung der Waldzone. Die Rodung bedeutet eine Ausdehnung des offenen, höhere Vegetationsschichten entbehrenden Steppen- und Wüstengeländes südlicherer Breiten nach Norden hin (vgl. besonders SCHNURRE). Wir sprechen ja auch von Kultursteppe. Mit ihr hat sich eine Reihe von typischen Vertretern der Fauna der mediterran-zentralasiatischen Gegenden nordwärts verbreitet, und die verbreitungstüchtigsten haben schon den Polarkreis überschritten. Es seien nur folgende genannt: *Carduelis cannabina*, *Passer domesticus*, *Emberiza hortulana*, *Alauda arvensis*, *Lanius collurio*).

Anderen Arten, die früher in ihrer Verbreitung stark beschränkt gewesen sein müssen (an Ufern, Moorrändern u. dgl.), hat die Kultur große Expansionsmöglichkeiten geöffnet (z. B. *Motacilla alba* und *flava*, *Oenanthe oenanthe*, *Saxicola rubetra*, *Sylvia communis* und *curruca*, *Emberiza citrinella*, *Corvus cornix*; vgl. KALELA, PALMGREN, 1935).

Die Kultur hat aber nicht nur offene steppenartige Flächen geschaffen; sie hat auch den Waldcharakter deutlich verändert. Das äußert sich bei uns in der landschaftlich großartigsten Weise in der Schaffung sekundärer Laubwaldgebiete durch die Brandwirtschaft, wie schon einmal angedeutet wurde; weniger auffallend, aber dennoch bedeutungsvoll, ist die Lichtung des Nadelwaldes durch die Abholzung.

Diese Kulturfaktoren haben den Vogelbestand des Waldgeländes tiefgreifend verändert und, das muß gesagt werden, meistens bereichert, wie als erster wohl SCHNURRE vorurteilsfrei erkannt hat. Der boreale Nadelwald ist in seinem ganz unberührten Zustande vogelarm. Die Lichtung hat eine reichere quantitative Entwicklung des Vogelbestandes ermöglicht und sie hat mehreren Arten ganz neue Gebiete erschlossen. Vor allem haben die Laubwaldarten davon profitiert. So ist der relative Anteil des Fitislaubsängers an dem Gesamtbestande in Ostfinnland bedeutend größer als in Westfinnland. Das gehört zu den am meisten auffallenden Hauptzügen in der Vogelfauna Finnlands. Aber auch andere, mehr fordernde Laubwaldarten, wie z. B. die Gartengrasmücke, die in den westlichen und südlichsten Teilen Finnlands nur in den Hainwäldern des fruchtbarsten Bodens vorkommen, treten östlicher mit viel gleichmäßigerer Verbreitung auf und brüten wegen der Laubbaum-einmischung auch auf schlechterem Boden (vgl. KALELA, 1936).

Aber die Kultur hat nicht nur südliche Arten nordwärts verholfen; auch eine entgegengesetzte Strömung hat die Auflockerung der Waldzone in Gang gesetzt. An der Nordgrenze der Waldzone sind die Wälder, wie ich schon erwähnte, licht. In diesen Wäldern sind u. a. zwei Drosseln, die Weindrossel (*Turdus musicus*) und die Wacholderdrossel (*T. pilaris*), typisch und sie waren offenbar einst auf die nördliche Randzone des Waldgürtels beschränkt. Aber die Durchsetzung der Wälder mit offenem Gelände und die Lichtung des Waldbestandes haben ihnen die Verbreitungsmöglichkeit in südlicher Richtung eröffnet (vgl. P. PALMGREN, 1930). Die Verbreitungsgeschichte läßt sich in Nordeuropa hauptsächlich nur auf Grund der Biotopwahl rekonstruieren. Die Wacholderdrossel ist offenbar als Kulturfolger bei uns alt. Aber die Einwanderung in Mitteleuropa fällt fast vollkommen in die Zeit der biologischen Wissenschaft, und ist offenbar jetzt im vollen Gange (vgl. NIETHAMMER). Die Weindrossel war nach literarischen Quellen zu schließen früher in Mittelschweden seltener als heute, und sie brütet z. B. auf den Ålandsinseln nur, wo der Wald deutlich, wenn auch schwach, kulturgelichtet ist.

Aktuelle Faktoren.

Wir müssen uns jetzt der Frage zuwenden, welche Faktoren die Verbreitung der Vogelarten begrenzen, wenn die Wandlungen der Landschaft in ihrer Verknüpfung mit der Verbreitungsfähigkeit der Vögel die maximale mögliche Ausnutzung des Raumes schon gestattet haben.

Man wird in erster Linie an die klimatischen Verhältnisse denken. Die Möglichkeit des dauernden Vorkommens einer Art in einer bestimmten Gegend hängt von dem Verhältnis zwischen Fortpflanzung und Absterben ab. Ganz geringe Verschiebungen in diesem Verhältnis genügen, um Zunahme oder Abnahme der Individuenzahl in schnellem Tempo herbeizuführen. Wegen der komplizierten Verhältnisse scheint eine experimentelle Prüfung der klimatischen Abhängigkeit der Vögel, wie sie sich besonders bei wirbellosen Tieren verhältnismäßig leicht durchführen läßt, ziemlich schwer zu sein, zumal die Fortpflanzungsverhältnisse bei den Vögeln überhaupt nicht in den Kreis der Laboratoriumsuntersuchungen hineinbezogen werden können.

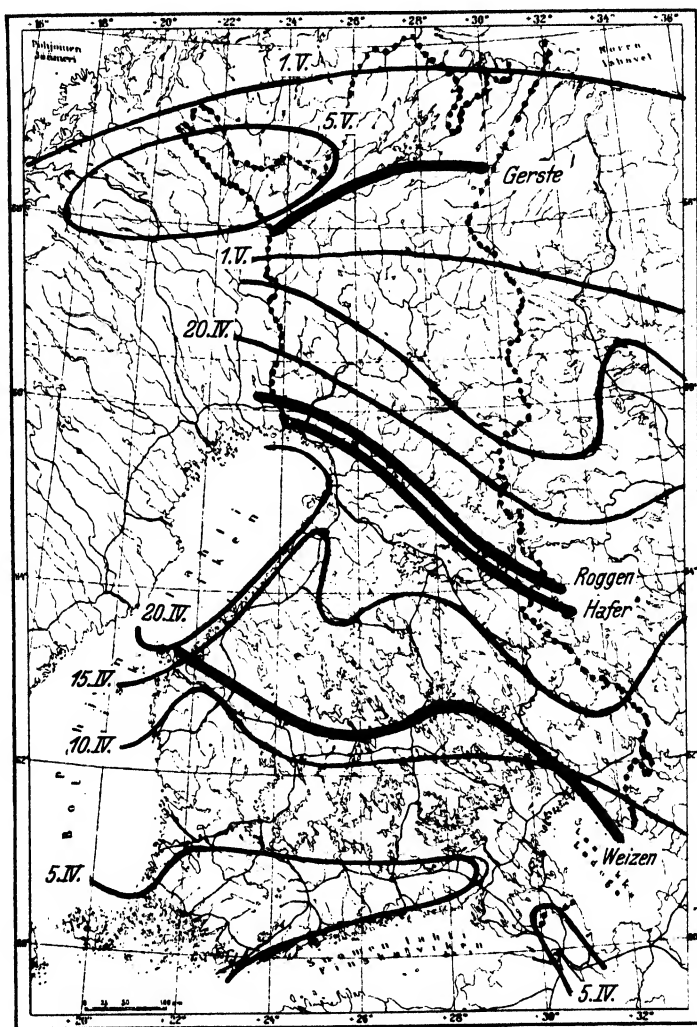
Es scheint das Nächstliegende zu sein, die Fortpflanzungsperiode als Angriffspunkt für die verbreitungsbegrenzenden Klimafaktoren vorzusetzen. Es könnte erstens die durchschnittliche Eierzahl bei ungünstigen Klimaverhältnissen unter das für die Stabilität der Population nötige Mindestmaß sinken. Diese Annahme wird aber einigermaßen von Untersuchungen über die Gelegegröße der Hühnervögel in den verschiedenen Breiten Finnlands widerlegt: MERIKALLIO (1931) hat festgestellt, daß *Tetrao urogallus*, *Lyrurus tetrrix* und *Lagopus lagopus* in Südfinnland durchschnittlich größere Gelege als in Nordfinnland haben; dabei ist das Birkhuhn am häufigsten in Südfinnland und erreicht seine Nordgrenze in den Gegenden, wo Auerhahn und Moorschneehuhn, die häufiger in Nordfinnland als in Südfinnland sind, ihre größte Dominanz erreichen. Das Moorschneehuhn scheint sogar in den südlicheren Teilen seines Verbreitungsgebietes zur Zeit in starker Abnahme begriffen zu sein (vgl. S. 248). Die Gelegegröße zeigt also bei diesen Arten kaum eine Korrelation zu der Verbreitung. Die kritischen Witterungsfaktoren werden wohl auch in erster Linie die neuausgeschlüpften bzw. eben flugfähigen Jungen dezimieren; aber ob hier die Temperatur, die Tageslänge, Niederschlagsmenge, relative Häufigkeit von ausgeprägten Wetterfronten mit Temperatursturz und Platzregen oder sonstige Faktoren entscheidend sind, dürfte schwer generell zu entscheiden sein. Im großen ganzen besteht natürlich für die meisten Arten eine klimatische Korrelation der Verbreitung; KENDEIGH hat die Klimabedingtheit des Verbreitungsgebietes von *Troglodytes aedon* analysiert und an der Hand von experimentellen Untersuchungen wahrscheinlich gemacht, daß die nächtliche Minimaltemperatur für die Nordgrenze, die Maximaltemperatur des Tages für die Südgrenze, z. T. in Verknüpfung mit anderen Faktoren, von entscheidender Bedeutung sind. Zu ähnlichen Ergebnissen ist auch schon EKMAN in bezug auf die skandinavische

Fauna gekommen. KENDEIGH nimmt an, daß das Vorkommen der Art allerdings schon in einer peripheren „Zone des Diskomforts“ allmählich abklingt. Es bleibt aber auch, wo die Analyse der äußeren Faktoren und des physiologischen Verhaltens der Art so weit geführt ist wie hier, eine mehr oder weniger offene Frage, ob die Verbreitung vielleicht zum Teil nur mittelbar mit dem Klima korreliert ist und in erster Linie von irgendeinem klimatisch bedingten Vegetations- oder Landschaftstypus abhängig ist. Auf diese Frage soll weiter unten (S. 261ff.) eingegangen werden. Die beste, aber nur an wenigen Arten durchzuführende Methode, die Einwirkung des Klimas näher zu analysieren, dürften langjährige genaue Untersuchungen über die Bestandesfluktuationen lokaler Populationen und über das zahlenmäßige Verhältnis zwischen der Frühlingspopulation und der Zahl der glücklich ausgeflogenen Jungen in verschiedenen Jahren bieten, wie sie Frau NICE über *Melospiza melodia* ausgeführt hat.

Es gibt jedenfalls eine Reihe von Arten, deren Verbreitung sicher klimatisch bedingt zu sein scheint. Teils sind es nördliche Arten, deren Südgrenze durch Gegenden verläuft, wo die landschaftlichen Verhältnisse sich so allmählich verändern, daß sie kaum die Verbreitung bestimmen können, teils südliche, deren Nordgrenze ebenso schwer zu erklären ist (vgl. auch Karten 4-5). Unter den nördlichen Arten können wir *Perisoreus infaustus*, *Numenius phaeopus*, *Colymbus stellatus* und *Lagopus lagopus* in erster Linie nennen. Von südlichen könnten wir als Beispiel *Muscicapa parva* und *hypoleuca*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Turdus merula*, *Strix aluco*, *Nyroca ferina*, *Fulica atra* nehmen.

Die genannten Arten sind insofern interessant, als die Verbreitungsgrenzen sich gerade in den letzten Jahrzehnten bedeutend verschoben haben, und zwar bei beiden Gruppen gegen Norden: die nördlichen Arten haben sich aus Gegenden, wo sie früher bekannt waren, zurückgezogen, die südlichen sind nordwärts gedrungen. SIIVONEN und KALELA haben kürzlich diese Erscheinung verdienstvoll analysiert und sind zu sehr interessanten Schlußfolgerungen gekommen. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts setzte offenbar eine starke Beschleunigung der Bewegung ein; das ist schon JÄGERSKIÖLD, LÖNNBERG und EKMAN aufgefallen. Auch eine ganze Zahl von „neuen“ Arten ist seit dieser Zeit zu verzeichnen gewesen. Es ist kaum möglich, die Veränderungen nur als ein Scheinphänomen zu erklären, das von der zunehmenden Beobachterzahl abhängt, denn erstens gibt es einige Gegenden, wo seit 1840 fast dauernd gute Beobachter ansässig waren, und zweitens ist

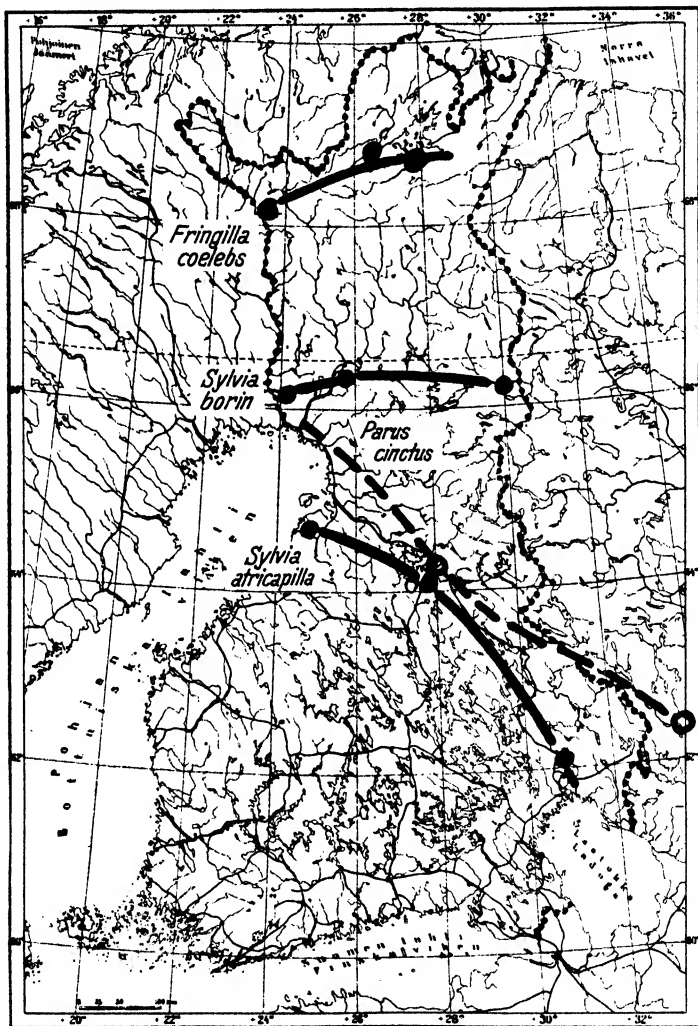
die Erklärung vollends unmöglich in bezug auf das Zurückweichen der nördlichen Arten. SIVONEN und KALELA haben nun gezeigt, daß die Faunenveränderungen eine auffallende Parallelität zu einer bemerkens-



Karte 4. Nordgrenzen einiger Kulturgewächse und Verschiebung der 0-Isotherme im Frühling. Nach „Atlas of Finland“, 1925.

werten Klimaverbesserung zeigen. So wird man mit SIVONEN und KALELA wohl annehmen können, daß die Klimaverbesserung der Kausalfaktor ist.

Von den nördlichen Arten haben einige (*Perisoreus*, *Pinicola*, *Parus cinctus*) ein außerordentlich reiches Federkleid (noch unveröffentlichte Untersuchungen über das Gewicht des Federkleides), und es dürfte dem-



Karte 5. Nordgrenzen des regelmäßigen Brütens von *Fringilla coelebs*, *Sylvia borin* und *S. atricapilla* sowie Südgrenze für *Parus cinctus*.

entsprechend für sie schwerer sein, eine lästige Überhitzung auszugleichen. Unter unseren südlichen Arten haben z. B. die Grasmücken Nester, die verhältnismäßig schlecht wärmeisoliert sind, wie von mir

ausgeführte, noch unveröffentlichte Untersuchungen nachgewiesen haben. Das mag dazu beitragen, das Fortpflanzungsergebnis bei zu kaltem Klima in ungünstiger Richtung zu verschieben.

KALELA hat durch sorgfältige regionale Untersuchungen über die Verbreitung der Vogelarten in einem kleineren Gebiete im südwestlichen Finnland nachgewiesen, daß auch innerhalb eines kleinen Gebietes sich eine sehr deutliche Regionalität geltend macht. Die südlichen Arten haben sich überwiegend in den fruchtbarsten Kulturgegenden angesiedelt, während mehrere nördliche Arten nur in den sterilen Einödengegenden auftreten. Teils macht sich hier der direkt fördernde bzw. nachteilig wirkende Einfluß der Kultur bemerkbar; aber in erster Linie wirken sicher auch Standortbedingungen, die von der Kulturbeeinflussung unabhängig sind, entscheidend mit. Die Verbreitung der Vögel entspricht dem Mosaik der mehr „nördlichen“ bzw. mehr „südlichen“ Vegetationstypen. Diese Kleinregionalität verwischt natürlich stark eventuelle vom Klima bedingte Verbreitungsgrenzen, gibt aber auch, wie KALELA mit Recht hervorhebt, gute Anhaltspunkte für die Analyse der verbreitungsbegrenzenden Faktoren.

Die Zugvögel beziehen alljährlich ihr Brutgebiet von neuem. Es wurde schon mit Beispielen belegt, wie diese Beweglichkeit des Vogelbestandes dennoch mit einem zähen Festhalten an den Brutstätten der einzelnen Paare und Lokalpopulationen vereint ist, was eine bemerkenswerte Starrheit des Verbreitungsgebietes verursachen kann. Aber die Heimattreue kann, wie hervorgehoben wurde, mehr oder weniger stark sein. Bei den Kreuzschnäbeln finden wir überhaupt keine; sie brüten, wo sie reichlich Nahrung finden (vgl. REINIKAINEN, 1937). Gerade bei den Finkenvögeln finden wir verschiedene Abstufungen des psychischen Types der Kreuzschnäbel. So brütet der Birkenzeisig gewöhnlich erst in Nordfinnland; aber in gewissen Jahren kann er sein Brutgebiet selbst bis zur Südküste verschieben. Aber auch bei den sozusagen normalen Zugvögeln mit wohl entwickelter Heimattreue kann offenbar das Klima durch Beeinflussung der Zugverhältnisse Arealverschiebungen bedingen.

Es ist bekannt, daß das Wetter den Zug stark beeinflussen kann. Über diese Frage gingen die Meinungen stark auseinander, aber die Abhängigkeit ist heute auch experimentell festgestellt worden. Bekanntlich äußert sich der Zugtrieb bei vielen Vögeln, die im Käfig gehalten werden, in nächtlicher Unruhe zur Zugzeit. Durch Registrierung der Stärkevariationen dieser Unruhe hat sich nun feststellen lassen, daß im Herbst die Stärke des Zugtriebes durch Kälte, im Frühling durch Wärme gesteigert wird. (Es sei nur auf die folgenden Untersuchungen

am besten untersuchten Gegend Finnlands, in großer Zahl brütend aufgefunden worden (LEIVO). Die Einwanderung muß als sehr schnell bezeichnet werden; sie ist über das Meer erfolgt und kann wohl nur so erklärt werden, daß der Frühlingszug bei vielen Individuen zwangsläufig überstimuliert worden ist. Auch die „Einwanderungsversuche“ der zahlreichen neuen Arten der letzten Dezennien, die ich schon erwähnt habe, ist wahrscheinlich auf „Prolongation“ des Zuges zurückzuführen (vgl. SIIVONEN und KALELA); die Klimaverbesserung dürfte am ehesten auf diesem Wege gewirkt haben und die Nordwärtsverschiebung der Südgrenze nördlicher Arten beruht möglicherweise zum Teil darauf, daß die höhere Frühlingstemperatur heutzutage die letzten Nachzügler weiter nach Norden hetzt als früher. Darauf deuten Beobachtungen ungewöhnlich südlichen Brütens von borealen Vögeln in Jahren mit niedriger Frühlingstemperatur (REINIKAINEN, 1935; KALELA, 1938). Diese Auffassung wird auch weitgehend gestützt durch die auffallende Übereinstimmung zwischen den „Isepiptesen“ der Singdrossel auf der Karte SIIVONENS (Karte 6) und den Verbreitungsgrenzen einiger typischer südlicher (z. B. *Sylvia atricapilla*, *Parus caeruleus*) und nördlicher (z. B. *Pinicola enucleator*, *Parus cinctus*) Arten, die in Karte 5 wiedergegeben sind. Dem Verlauf von NW-SO entspricht auch im großen die Temperaturverteilung im Vorfrühling.

Ein sehr interessantes Problem bieten die beiden *Fringilla*-Arten, indem sie einander ökologisch sehr ähnlich sind, dabei im ganzen genommen füreinander geographisch vikariieren. Der Buchfink ist der weitaus dominierende Vogel in den Wäldern Süd- und Mittelfinnlands; der Bergfink ist ebenso vorherrschend in den nördlichsten Wäldern. Beide bewohnen gleich gern Nadel- wie Laubwälder. In der Gegend von Rovaniemi findet man sie etwa gleich häufig; in Ivalo-Muonio (68° N) nur mehr vereinzelte Buchfinken (vgl. Karte 5). Der Bergfink brütet in stetig abnehmender Häufigkeit fast bis zur Südküste.

Die Südgrenze des Bergfinken dürfen wir wahrscheinlich mit KALELA (1934, 1938) als klimatisch bedingt betrachten. Darauf deutet auch die Erscheinung, daß man in kalten Frühlingen noch Ende Mai bis Anfang Juni an der Südküste Finnlands Scharen von Bergfinken sehen kann (1927 auf Åland), wo sie allerdings noch nicht zur Brut bleiben, während die Bergfinken normalerweise schon Anfang bis Mitte Mai in Lappland eintreffen. Das deutet meines Erachtens bestimmt darauf, daß die Südgrenze der Art von der stärkeren oder schwächeren Zugstimulation abhängig ist.

Die nördliche Begrenzung des Verbreitungsgebietes des Buchfinken erscheint sehr rätselhaft. Die Art ist gar nicht kälteempfindlich, sie überwintert häufig und trifft im Frühling bedeutend früher als der Bergfink ein. Es ist nun auffallend, daß der Buchfink an seiner Nordgrenze nur in der Nähe von Siedlungen vorkommt. Aber er ist dort im Sommer von den Kulturf Flächen ebenso wenig abhängig wie im Süden. (Beobachtungen des Verf. in der Nähe von Ivalo.) Das gibt uns, glaube ich, die Erklärung der Nordgrenze. Die Buchfinken kehren sehr früh von dem Winterzuge zurück, wenn der Schnee noch dick liegt. Sie finden dann nur in der Nähe der Siedlungen Futter. Der Fortpflanzungstrieb regt sich aber bald nach der Ankunft und die Finken suchen ihre Brutreviere in den Wäldern auf (vgl. HOWARD über die Ammer). Anfangs sind die Wälder noch tief verschneit, und die Finken müssen jeden Tag die Kulturf Flächen zur Nahrungssuche aufsuchen, erst später werden sie ganz von den Feldern unabhängig (Beobachtungen des Verf. in der Nähe von Helsingfors). Das ist leicht in den südlicheren Gegenden, wo die menschliche Besiedelung dicht ist und das Waldgelände relativ früh schneefrei wird. Im äußersten Norden aber wird der Buchfink auf einen kurzen Radius rings um die Siedlungen beschränkt und seine Nordgrenze als wahrer Waldvogel liegt dort, wo die Wälder gerade noch rechtzeitig schneefrei werden, wenn der Fortpflanzungstrieb des Buchfinken sie zum Brüten zwingt. Bei dem Bergfinken ist der Jahresrhythmus, auch der Zug, gegenüber dem Buchfinken verspätet; das kritische Stadium des Geschlechtstriebes tritt bei ihm erst später ein und deshalb kann er auch die nördlichsten Wälder besiedeln.

Eine entsprechende Erscheinung läßt sich merkwürdigerweise auch bei der Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*) beobachten. Diese Art ist, wie schon S. 246 bemerkt wurde, ursprünglich in der nördlichen Grenzzone des Waldgürtels in den lichten Birken- und Kiefernwäldern heimisch, wo sie als vollkommener Einödenvogel vorkommt. Als ich im Sommer 1935 in dem nördlichen Lappland Ausflüge unternahm, fiel mir indessen auf, daß die Wacholderdrosselkolonien jedoch unzweifelhaft in der Umgebung der Siedlungen in 2–3 km Entfernung mehr konzentriert waren als in der wirklichen Einöden. Durch Beobachtung der futtertragenden Vögel konnte aber festgestellt werden, daß sie die Nahrung für die Jungen nicht im Bereiche der kultivierten Flächen suchten, sondern in unzweifelhaft ursprünglichem Waldgelände. Für die Konzentration in der Umgebung der Dörfer dürfte man kaum eine andere Erklärung finden können als die schon in bezug auf den Buchfinken gegebene: auch die Wacholderdrossel trifft sehr früh ein und

wird dann von den am frühesten schneefrei werdenden Feldern „adsorbiert“. Die Ausdehnung des Verbreitungsgebietes in südlicher Richtung, die S. 246 besprochen wurde, steht ja vollkommen im Zeichen der „Adsorption“ an den Kulturflächen, auf denen die Drosseln im Winter ihre Nahrung suchen. Es scheint nicht unmöglich, daß wir hier den Anfang einer Entwicklung vor uns haben, wie sie z. B. bei der Elster zu einer vollkommenen Kulturgebundenheit in unseren Gegenden geführt hat, während sie z. B. auf Kamtschatka noch als Urwaldvogel vorkommt (BERGMAN).

Wie schon erwähnt, stellt bei den Kreuzschnäbeln die Nahrung den verbreitungsbedingenden Grundfaktor dar; sie haben keine Heimat, sie brüten, wo es viel Nadelholzzapfen gibt. In dieser Hinsicht können sogar einander ziemlich naheliegende Gegenden große Variationen aufweisen, und in einer und derselben Gegend wechselt die Menge der Kreuzschnäbel in genau vergleichbarer Weise, wie eine Untersuchung REINIKAINENS (1937) klar gemacht hat.

Auch bei einer Reihe von arktischen Arten ist die Verbreitung, namentlich die Südgrenze, stark von der Nahrungsmenge abhängig, und zwar bilden hier die Kleinnager, vor allem Lemminge, das variable Moment. Die Lemminge zeigen bekanntlich eine ausgesprochene Periodizität, die ELTON mit der Sonnenfleckenperiode in Beziehung setzte. In Jahren mit reichlichem Lemmingbestande brüten *Nyctea nyctea* und *Stercorarius longicaudus* noch auf den äußersten südlichen isolierten Tundrainseln, den Fielden, die sich aus dem Waldmeere heben, während sie in lemmingarmen Jahren auf dem Gebiete Finnlands beinahe fehlen, und fast alle Raubvögel des nördlichen Nadelwaldgebietes nehmen in Lemmingjahren an Individuenzahl stark zu. Bei diesen Arten zeigt sich ein ausgesprochener Einfluß der Nahrung auf die Fortpflanzungsquote. Während z. B. der Rauhußbussard in gewöhnlichen Jahren 2–3 Eier hat, legt er in Lemmingjahren bis zu 5–6.

Daß diese Vögel in größerer Individuenzahl in solchen Gegenden auftreten, wo die Kleinsäuger sich vermehrt haben, dürfte indessen im allgemeinen nicht durch ein etwa schon in einem vorhergehenden „Prodromaljahr“ der Kleinsäugergradation verbessertes Fortpflanzungsergebnis der Vögel erklärbar sein. Wenigstens bei mehr lokalen Massenvermehrungen der Kleinsäuger, die viel häufiger als die „großen“ Lemmingjahre sind, steigt die Raubvogelpopulation wohl nur durch Einwanderung aus anderen Gegenden. REINIKAINEN hat hervorgehoben, daß auch in einander nahe gelegenen Gegenden sehr verschieden starke Zapfenproduktion und Kreuzschnabelbesiedelung gefunden werden

kann. Die Zuwanderung der Vögel zu den begünstigten Gebieten kann man wohl nicht als „topisch“ auffassen, sondern muß sie eher als „phobisch“ bezeichnen. Nahrungsmangel stimuliert den Wandertrieb (vgl. FORMOSOF), der indessen nicht nach einem „Nahrungsgefälle“ gerichtet sein dürfte. Sie wandern ziellos umher, aber wo die Vögel reichlich Nahrung finden, bleiben sie haften und reichern sich schnell an. Daß bei „Invasionsvögeln“ die westliche Wanderrichtung in Europa dominiert, dürfte nicht als „Nahrungstaxie“ gedeutet werden können.

Bei der großen Mehrzahl unserer Vogelarten läßt sich das Nahrungsproblem als ausbreitungsbegrenzender Faktor noch nicht scharf fassen. Dazu sind erstens genaue Kenntnisse der Nahrung der einzelnen Arten nötig. Diese haben wir zwar zum Teil; aber wir müßten auch wissen, wo die Vögel diese Nahrung erlangen können, und der quantitative Überblick über die Reichlichkeit der Nahrung in den verschiedenen Landschaftstypen ist noch ein sehr entferntes Ziel.

Auch in bezug auf die Nahrung stellt sich der begrenzende Faktor natürlich als eine Resultante einerseits der Umweltfaktoren, andererseits der biologischen Voraussetzungen der Art heraus. Es kann für eine Art geeignete Nahrung im Übermaß geben, aber der Vogel kann ihrer nicht habhaft werden. Ich möchte das an einem sehr einfachen Beispiel erläutern. Die weiße Bachstelze lebt vornehmlich von Kleintieren und ist in bezug auf diese gewiß gar nicht wählerisch. Solche Nahrung gibt es im Walde mehr als irgendwo anders; aber dort kann die Bachstelze nicht leben, weil ihr Bau sie dazu zwingt, der Nahrung hauptsächlich zu Fuß nachzugehen; in dichter Vegetation ist sie sehr unbeholfen und sie vermeidet solche Orte. Das kann man sehr deutlich schon auf jedem Boden beobachten, wo vegetationsarme Stellen mit hohem Gras abwechseln: Die Bachstelze umgeht sorgsam die dichtbewachsenen Stellen. Als Resultat dieser Reaktionsnorm ist sie in unseren Landschaften ursprünglich an die steinigen Ufer des Meeres und der Seen gebunden gewesen; jetzt hat die Kultur ihr neue geeignete, wüste Flächen geschaffen. Ganz ähnlich liegen die Dinge wohl auch bei manchen anderen Ufervögeln, z. B. den Regenpfeifern, die reich bewachsene Stellen vermeiden, während sie z. B. auf Kiesufern, flachen Felsinseln, spärlich bewachsenen Heiden (vgl. LACK, 1933) sowie auf dem Tundra vorkommen, also sehr verschiedene Standorte, denen die freie „Lauffläche“ gemeinsam ist.

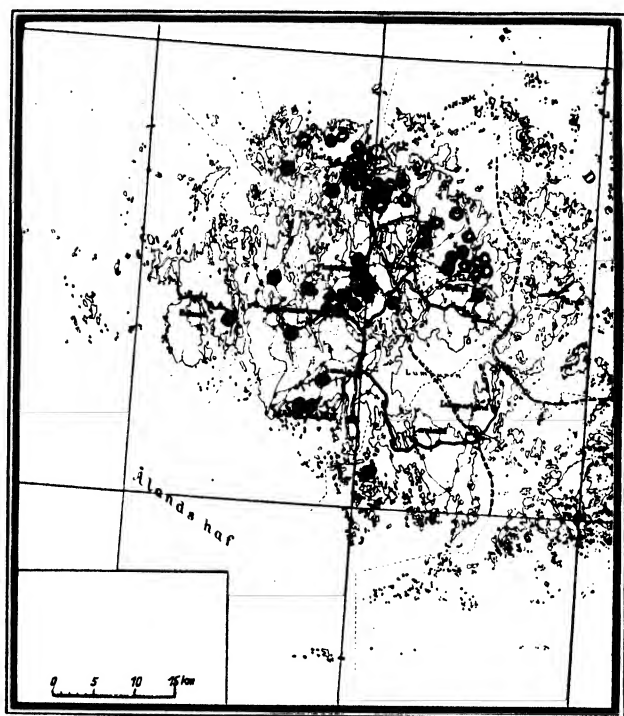
Auch für die baumlebenden Kleinvögel können die bewegungsphysiologischen Voraussetzungen von Bedeutung sein, indem verschiedene Baum- bzw. Vegetationstypen ihnen mehr oder weniger zusagend

sein können (PALMGREN, 1932c, 1933, 1936b, 1937b). Es sei hier nur nebenbei bemerkt, daß es nicht statthaft ist, ohne weiteres die Laubbäume den Nadelbäumen gegenüberstellen, wie LACK es tut in einer Kritik meiner Auffassung, daß das Goldhähnchen (*Regulus regulus*) aus bewegungsphysiologischen Gründen die Birke als Nahrungsbaum meidet (LACK, 1937). Eine Birke mit schlaff herabhängenden Zweigen bietet ganz andere Voraussetzungen als Bewegungssubstrat als z. B. eine Eiche oder Schwarzerle.

In meinen Studien über die quantitativen Verhältnisse der Vogelfauna der finnischen Wälder habe ich nachgewiesen, daß die Vogelichte etwa proportional zu der durch die Holzproduktion ausgedrückten Wüchsigkeit der Waldtypen ist (PALMGREN, 1928, 1930). Es liegt nahe, hier eine ernährungsbiologische Bedingtheit vor auszusetzen. Das dürfte wohl auch wenigstens zum Teil der Fall sein, aber ich möchte nicht annehmen, daß die Vögel die Nahrungsvorräte bis zum absoluten Gleichgewicht zwischen Konsumtion und Produktion ausnützen. Es muß eine gewisse „Begegnungswahrscheinlichkeit“ bestehen, damit z. B. ein Weichfresser sein Nahrungsbedürfnis aus einer Kleintierpopulation befriedigen kann, und vor allem wohl damit die Vögel zum Niederlassen stimuliert werden. Die Kreuzschnäbel und arktischen Raubvögel sind mehr oder weniger extreme Typen, aber nicht wesensverschieden von anderen Vögeln (wie etwa Vögel, die in Westeuropa als ansässig bekannt sind, in Rußland als Invasionsvögel auftreten können. *Nucifraga*, *Dryobates*, *Parus ater*). Es ist anzunehmen, daß das alljährlich im Frühling stattfindende Ansässigwerden der Zugvögel auch von der Reichlichkeit der Nahrung beeinflusst wird, so daß in reicheren Biotopen bei verhältnismäßig mehr Individuen die Gründung des Brutrevieres ausgelöst wird als in den ärmeren. Der Nahrungsfaktor wird sich auch geographisch in derselben Art auswirken: In Zonen des „physiological discomfort“ (KENDEIGH) haben sich verhältnismäßig weniger Individuen angesiedelt als unter optimalen Bedingungen. Dagegen dürften die qualitativen Verschiedenheiten der als Nahrung in Frage kommenden kleineren Tiere, Sämereien usw. im allgemeinen kaum als begrenzende Faktoren in Frage kommen, da die Vögel bekanntlich im großen ganzen wenig wählerisch sind.

Unzweifelhaft kann aber auch wirklicher Nahrungsmangel die Verbreitung mancher Vogelarten begrenzen. Das gilt wohl z. B. für die Schwimmvögel, die sog. eutrophe Seen bewohnen, d. h. Seen mit reichem Pflanzenwuchs und reichem niederen Tierleben. Solche Seen sind nur in bestimmten Gegenden Finnlands zu finden, weil sie von nahrungs-

reichem Boden, vor allem Lehm Boden, abhängig sind (vgl. die Erörterung EKMANS über die Verbreitung dieser Vögel). Die dystrophen Mooreseen und oligotrophen Seen, die für den größten Teil Finnlands charakteristisch sind, bieten nur ganz wenigen Vogelarten, vor allem den fischfressenden Polar- und Nordseetauchern, zusagende Lebensbedingungen. So ergibt sich eine ausgesprochene regionale Verbreitung



Karte 7. Regionale Verteilung der vogelreichen „Nyroca-Sees“ ● und vogelarmen „Olympus-Sees“ ○ auf Åland. Nach Palmgren, 1936a.

der Seevogelfauna (vgl. KALELA, 1938), die aber nicht nur für das Land im ganzen gilt, sondern die sich, wegen der abwechslungsreichen Kleinstruktur unserer Landschaften, auch im kleinen geltend macht (Karte 7).

Von der größeren Nahrungsmenge der produktiveren Biotope bzw. Zonen läßt sich aber ein anderer Faktor nicht reinlich trennen: sie sind auch durch die reichere Gliederung der Vegetation, der stärkeren Entwicklung der verschiedenen Waldschichten gekennzeichnet. Das bedeutet auch eine größere Auswahl von Nistplätzen. Nur bei den wenigsten Arten wird — wie z. B. bei Höhlenbrütern in kulturgereinigten

Wäldern — die Abundanz durch die absolute Zahl der vorhandenen Nistplätze begrenzt. Aber die Wahrscheinlichkeit, angemessene Nestbaugelegenheiten zu finden, wird bei den Vögeln in ähnlicher Weise, wie oben bezüglich der Nahrungsmenge angedeutet wurde, die Einleitung des Brutgeschäftes stimulieren, und so die Vögel in Biotopen mit guten Nistgelegenheiten anreichern (PALMGREN, 1932b). Wir kommen so zur letzten Gruppe der verbreitungsbegrenzenden Faktoren, zu den mit der Fortpflanzung zusammenhängenden.

Fortpflanzungsbiologische und psychische Faktoren.

Die Fortpflanzung ist abhängig von einer ganzen Kette von Instinkthandlungen, die in bestimmten Reihenfolgen ausgelöst werden. Nehmen wir als Beispiel die typischen Kleinvögel. Beim Beginn der Fortpflanzungsperiode bezieht das ♂ ein Brutrevier, wo es bestimmte Aktivität entfaltet: es singt, bewegt sich oft recht stereotyp in bestimmten Bahnen und vertreibt nicht zuständige Artgenossen. Nach Eintreffen eines Weibchens vollzieht sich die Paarbildung unter Entfaltung typischer Triebhandlungen; schließlich wird das Nest gebaut, es werden die Eier gelegt und die Jungen aufgezogen. Alle diese verwickelten, ineinander verknüpften Triebhandlungen sind verhältnismäßig starr: sie treten bei allen Individuen der Art in der gleichen Form auf, wenn sie bei der rechten physiologischen Disposition durch adäquate äußere Reize ausgelöst werden. Welcher Art sind nun diese „Reize“? Sie sind ohne Zweifel von viel komplexerer Natur als die Reize, die einfache Reflexbewegungen auslösen, aber können wohl doch ohne Bedenken als Reize oder als Stimulationen bezeichnet werden.

Wir wollen zunächst den Nestbau kurz analysieren. Die Triebhandlung muß hier an ein geeignetes Substrat geknüpft werden: es muß erstens geeignete Baumaterialien geben, zweitens einen Nistplatz, der zu dem artspezifischen Triebe so wie ein Schlüssel ins Schlüsselloch passen muß. Daß die Nistmaterialien den Bautrieb auslösen, kann man sowohl in der Natur wie bei Käfigvögeln beobachten. Am Anfang ist der Bautrieb noch ungerichtet: die Vögel schleppen Baustoffe umher, sie versuchen die Materialien bald hier, bald dort einzufügen. Schließlich hebt sich ein Punkt heraus, auf den sich das Bauen konzentriert (vgl. LORENZ). Der Bautrieb kann mehr oder weniger spezialisiert sein und das ist von allergrößter Bedeutung als standortsbegrenzender Faktor (PALMGREN, 1932). Es wurde schon erwähnt, daß die Buchfinken und Bergfinken gleich häufig in allen Waldformen vorkommen. Das ist

zum Teil in einer sehr vielseitigen Gestaltung der Nahrungsaufnahme begründet, vor allem aber in einem äußerst anpassungsfähigen Bautrieb, wie durch die beigelegten Bilder (Abb. 1) belegt wird. Als Gegensatz kann der Nestbau des Goldhähnchens genannt werden: das Nest wird fast immer unter Fichtenästen gebaut, zwischen den herabhängenden Seitenzweigen, und der Vogel kann offenbar nicht anders bauen; so ist

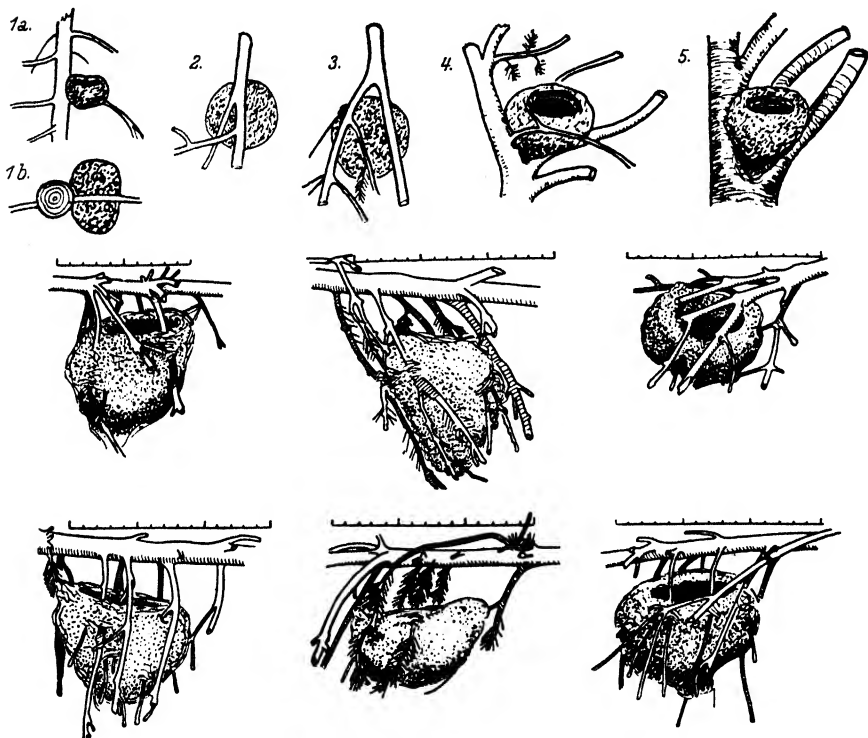


Abb. 1. Bauart von Finkennestern (*Fringilla c. coelebs*, oben) und Goldhähnchennestern (*Regulus r. regulus*, unten). Nach PALMGREN, 1932a und c.

die Art streng an die Fichte gebunden, und zwar an Fichten vom Normaltyp, dem „Kammtyp“; die Fichten der nördlichen Gegenden, die flächenhaft ausgebreitete Seitenzweige haben, sind den Ansprüchen des Goldhähnchens viel schlechter angepaßt.

Aber schon bei den ersten Stadien des Fortpflanzungstriebes, bei dem Ansässigwerden, der Begründung des Brutrevieres, wird diese Handlung offenbar mehr oder weniger zwangsläufig von bestimmten Umweltszügen ausgelöst; der Landschaftscharakter erscheint als ein komplexer Reiz.

Daß psychische Faktoren die Verbreitung der Vögel auf verschiedene Standorte beeinflussen, muß wohl den meisten feldornithologisch beschäftigten Forschern vorgeschwebt haben, aber sie sind bisher meistens als irgendwie sekundär betrachtet worden. Die Entwicklung der Tierpsychologie läßt eine höhere Wertschätzung durchaus berechtigt erscheinen. Die große Bedeutung der psychologischen Faktoren ist z. B. von SCHNURRE, SUNKEL, LORENZ und in letzter Zeit besonders von LACK hervorgehoben worden, der ihnen einen entscheidenden Einfluß beimessen will.

Ich habe in meinen quantitativen Untersuchungen über die Vogel-fauna der Wälder Südfinnlands die Bedeutung der „physiognomischen Ähnlichkeit“ an und für sich gänzlich verschiedener Waldformen, wie der hainartigen Laubwälder und der lichten felsigen Kiefernwälder mit ihren windschiefen, uralten Föhren hervorgehoben. So brüten auf Åland einige Vögel (*Muscicapa striata*, *M. hypoleuca*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Columba oenas*) sowohl im Kiefernwald wie im Birkenwald, nicht aber im Fichtenwald: den beiden erstgenannten ist die offene, lichte Struktur des Waldes und das reichliche Vorkommen geeigneter Nestbauplätze gemeinsam, sonst sind ja die Unterschiede in den meisten Hinsichten groß.

Es muß betont werden, daß die „physiognomische Ähnlichkeit“ des von einer Art besiedelten Biotops natürlich eine Funktion der psychischen und sinnesphysiologischen Charakters der einzelnen Arten ist; die „Umwelt“ der bzw. Arten ist der entscheidende Faktor, nicht die menschlichen Gesichtspunkte (vgl. SCHNURRE, LACK). Von ganz besonderer Bedeutung dürfte die Beleuchtungsstärke der verschiedenen Wald- und Bestandstypen sein; darauf deutet z. B. der Umstand, daß Arten, die typisch für die dunklen fichtenbeherrschten Wälder sind, auch in dichten Laubwäldern vorkommen, wenn auch spärlich, dagegen nicht oder nur sehr selten in lichten Laubwiesen (*Turdus ericetorum*, *Erithacus rubecula*, PALMGREN, 1930).

Noch eindrucksvollere Beispiele für die Bedeutung der Landschaftsphysiognomie bieten diejenigen Vögel, die sowohl auf der arktischen Tundra wie in den südlichen Steppen und Wüstengenden brüten. Ich möchte hier vor allem die Alpenlerche und den großen Raubwürger (*Eremophila alpestris* und *Lanius excubitor*) hervorheben. Karte 8 (aus einer unveröffentlichten akademischen Examensarbeit meiner Frau) zeigt die Verbreitung der verschiedenen Rassen der Alpenlerche. Sie brütet auf ganz schwach bewachsenem Boden: Tundra, Wüste, Hochgebirge und in Amerika auch auf brachen Feldern. Der

Raubwürger hat eine recht ähnliche Verbreitung, fordert aber Baumwuchs in lichtem Bestande (Abb. 2). Er brütet einerseits in der nördlichen lichten Grenzzone des Waldes, andererseits in Steppengebüschen und in der südlichen Randzone der Waldregion und ist von Süden aus auch in die Kulturlandschaft eingedrungen. — Die klimatischen Verschiedenheiten in den einzelnen Teilen der Verbreitungsgebiete dieser beiden Arten sind ja gewaltig, aber der physiognomische Gesamtcharakter zeigt bemerkenswerte Ähnlichkeiten.



Karte 8. Verbreitung des Rassenkreises *Eremophila alpestris*.

Es muß aber unzweifelhaft jetzt davor gewarnt werden, einfach mit den „psychologischen Faktoren“ alles erklären zu wollen, was sonst schwerverständlich erscheint. Es ist natürlich nicht gut möglich, die psychologischen Momente, die ich hier als „Ansiedlungsreize“ herangezogen habe, reinlich von der körperlichen und bewegungsphysiologischen Eignung zu bestimmten Bewegungs- und Nahrungssuchetypen oder von der speziellen Nestbaudisposition zu trennen; es sei z. B. auf das von der Bachstelze Gesagte verwiesen. Überhaupt steht man wohl immer vor mehreren gleichzeitig wirksamen Faktorenkomplexen, und nur genaue Spezialuntersuchungen über einzelne Arten können uns hier zu mehr oder weniger sicher begründeten Abschätzungen der Bedeutung der einzelnen Faktoren verhelfen.

Ich möchte am ehesten annehmen, daß die Verteilung der Vogelarten auf verschiedene Biotope doch primär auf andere Faktoren zurückzuführen ist: physiologische Voraussetzungen der Art wie Bewegungsmodus, Sehschärfe in verschiedener



Abb. 2. Nest von *Lanius c. excubitor* in der Birkenzone. Offene Struktur des Waldes und sperrige Wuchsart der Bäume charakteristisch. Phot. FINNILÄ.

Beleuchtung usw. oder historische Bedingungen, wie zwangsläufige Beschränkung auf ein bestimmtes Milieu bei Klimaveränderungen. Die „psychologischen Faktoren“ wirken aber unmittelbar führend auf das Verhalten der Vögel zu den verschiedenen Umweltbedingungen ein, gewissermaßen als „bedingte Reflexe“ auf bestimmte landschaftliche Charakterzüge, die maßgebende Bedeutung für die Vögel erlangt haben. Vielleicht könnte man hier von einer Art „Prägung“ sprechen; ob die Prägung erblich festgelegt ist oder individuell durch die Umgebung, in der die Jungen aufwachsen, bedingt wird, dürfte schwer zu prüfen sein; es eröffnen sich hier interessante Parallelen zu der Prägung der Jungen an den „Elternkumpan“ (LORENZ).

Als besonders fesselnd möchte ich schließlich eine Gruppe von Vögeln streifen, die sowohl in den arktischen bis hochborealen Teilen Nordeuropas wie an den Küsten des Gebietes auf den waldlosen Schären heimisch sind: *Sterna paradisea*, *Oidemia fusca* (häufig an der Küste), *Harelda hiemalis* (ausnahmsweise an der Küste), *Nyroca marila* (Bottnischer Meerbusen, Ostsee), *Charadrius hiaticula* (allerdings selten auch im Binnenlande), *Phalaropus lobatus* (selten und offenbar weniger stetig), *Calidris temmincki* (Nordende des Bottnischen Meerbusens), *Totanus totanus* (häufig), *Plectrophenax nivalis* (Nordende des Bottnischen Meerbusens).

Hier liegen die Verhältnisse sehr verwickelt. Man kann erstens eine klimatische Bedingtheit voraussetzen. Das kalte Meer verspätet den Frühling; Isothermen von niedrigen Temperaturgraden biegen vom Norden die äußerste Küstenzone entlang nach Süden. Diese Deutung haben MERIKALLIO (1917) und EKMAN gegeben und sie scheint auch vorzüglich durch das gute Zusammenfallen der Verbreitungsgrenzen einiger Arten mit bestimmten Frühsommerisothermen gestützt zu sein. Am ehesten dürfte wohl dann das kalte Frühlingswetter durch Unterdrückung der „Zugstimmung“ bis zur Zeit des Abklingens der physiologischen Zugvoraussetzungen, der „Zugdisposition“ (GROEBBELS) und Erwachen des Fortpflanzungstriebes gewirkt haben und kaum durch Existenzbegünstigung, namentlich nicht Förderung der Fortpflanzung; denn besonders von der Samtente ist es bekannt, daß die neu ausgeschlüpften Jungen empfindlich gegen rauhes Wetter sind. Die Einwirkung auf den Zugtrieb braucht sich natürlich nicht jedes Jahr geltend machen, denn die Heimattreue (die gerade bei den größeren Seevogelarten mehrfach Jahre hindurch an kenntlichen Individuen festgestellt worden ist) wirkt dahin, daß einmal entstandene Siedlungen erhalten bleiben. Besonders interessant ist das Brüten der Schneeammer an den Ufern von Karlö (Hailuoto) und im Schärenhof am Nordende des Bottnischen Meerbusens. Die Art wurde von SANDMAN in den achtziger Jahren brütend gefunden und auch von HOUGBERG als wahrscheinlicher Brutvogel angegeben, aber von späteren Beobachtern nicht mehr angetroffen, bis 1936 wieder ein nistendes Paar festgestellt wurde (PEASE).

Bei einigen Arten wie bei den Halsbandregenpfeifern kann man vielleicht den Bewegungsmodus, der vegetationslose Flächen fordert, als Ursache annehmen; solche vegetationsarmen Flächen finden sich im allgemeinen nicht an den Süßwasserufern des Binnenlandes, und dort fehlt der Regenpfeifer zu allermeist. — Schließlich haben wir noch

die physiognomische Ähnlichkeit. Auf den Fielden: weite, graue, spärlich vegetationsbekleidete Felsen und Schuttflächen mit eingestreuten Wasserspiegeln; in den Schären: weite Wasserspiegel mit eingestreuten grauen Felseninseln und Geröllriffen mit spärlicher Vegetation. Die Proportionen sind andere, aber die Elemente sind dieselben, und beide Landschaftstypen sind möglichst offen und „einschichtig“ unter dem Himmelsgewölbe ausgebreitet. Ich möchte diesen physiognomischen Faktoren als psychische Reize die größte Bedeutung z. B. für die Küstenseeschwalbe, zuschreiben (vgl. SUOMALAINEN über die Schärenvögel).

Es sei in diesem Zusammenhange nur nebenbei bemerkt, daß man viele Beispiele für die Einwirkung dieser großzügigen physiognomischen Ähnlichkeit zwischen Tundra bzw. Hochgebirgsgegenden, Meeresküsten sowie Wüsten und Steppen geben könnte. PORTENKO macht auf das Übersiedeln von Küstenvögeln auf das Gebirge in Ostasien aufmerksam.

Wenn man die Gruppen überblickt, die Repräsentanten sowohl in der Küstenfauna wie in der Fauna der vegetationsarmen Binnenlandschaften haben, findet man immerhin, daß eine noch größere Zahl von Arten sich auf die eine oder die andere von diesen Landschaftstypen beschränken. Ich möchte dies vor allem als eine psychische Spezialisierung auffassen, die durch die großzügigen Landschaftsumwandlungen und -verschiebungen der Eiszeit sicher kräftig gefördert ist. Wie labil die Verhältnisse sein können, zeigen die beiden Raubmöven *Stercorarius parasiticus* und *longicaudus*. *S. parasiticus* brütet hauptsächlich an den Küsten, aber in der Eismeerregion auch auf der Fieldheide in der Nähe des Meeres; *S. longicaudus* brütet aber auch sehr weit vom Meere entfernt auf den Fielden und Tundras (vgl. EKMAN). Als einem anderen Entwicklungsstadium sei den Felsenpiepern (*Anthus spinoletta*) gedacht. Einerseits haben wir eine Reihe von bis jetzt wenig geklärten Formen, welche die Hochgebirge von Mitteleuropa bis Ostasien bewohnen, andererseits die Rassen an den Küsten Nordeuropas und Englands, die nicht in das Gebirge aufsteigen. Das dürfte wohl so zu erklären sein, daß die Vorfahren der letztgenannten Rassen die Küsten zu einer Zeit besiedelten, als die Gebirge noch weitgehend vergletschert waren, und daß eine Art psychischer „Prägung“ die Rassen an die Meeresnähe gefesselt hat. Die Verhältnisse an den verschiedenen Küsten, wo *A. spinoletta littoralis* brütet, sind sowohl klimatologisch wie topographisch so verschieden, daß es kaum möglich erscheint, diesen Faktoren das Fehlen der Art in den Fielden zuzuschreiben. Jeden-

falls dürfte man berechtigt sein, in der hier gestreiften Gruppe von Vögeln die von LACK geforderte psychologische Formenbildung in Wirksamkeit zu sehen.

Zusammenfassend muß wohl anerkannt werden, wie unerhört verwickelt die kausale Analyse der Verbreitung der Vögel ist, weil bei ihnen die Reaktion auf die Umweltfaktoren sich nicht nur auf die „einfachen“ strukturellen und physiologischen artlichen Eigenheiten gründet, sondern außerdem von einer hohen psychischen Organisation beherrscht wird.

Ich bin mir dessen wohl bewußt, daß ich gezwungen bin, mit ziemlich hypothesenhaften Deutungen hervorzutreten, und ich möchte diese Studie am ehesten als einen skizzenhaften Umriß künftiger Forschungsprobleme betrachtet sehen. Auf dem Gebiete der Ornithologie stehen wir heute gewissermaßen auf wissenschaftlichem Neulande. Zwar hat die Ornithologie, die „Scientia amabilis“, sich seit jeher der Anteilnahme weiter Kreise erfreuen können; aber sie hat auch unter dem Gegensatz zwischen der sog. „wissenschaftlichen Zoologie“ und der als mehr liebhabermäßig betrachteten „Feldzoologie“ gelitten. Verständlicherweise führte die großartige Entwicklung der vergleichenden Anatomie, der mikroskopischen und der physiologischen Forschung dahin, daß die Lebensverhältnisse der makroskopischen Tiere als etwas wissenschaftlich weniger Fesselndes betrachtet wurden. Aber wir können heute konstatieren, daß diese Kluft durch das Aufblühen der Ökologie und der vergleichenden Tierpsychologie weitgehend überbrückt worden ist. Die Notwendigkeit, die Tiere in ihrer natürlichen Umwelt, als Glieder des Naturganzen, zu studieren, um ihre physische und psychische Organisation zu verstehen, ist anerkannt. Gegen diesen Hintergrund gesehen, stehen jetzt die Vögel unter den höheren Tieren als in mancher Hinsicht fast staunenswert günstige Forschungsobjekte da, weil sie so leicht zu beobachten sind. Wir haben in der Fauna Finnlands etwa 45 landlebende Säugetiere. Aber wie viele von ihnen sieht man? Kaum andere als das Eichhörnchen können in größerer Ausdehnung genau beobachtet werden. Aber Dutzende von Vogelarten sind derart wenig scheu und leben so offen, daß man sie ohne besondere Schwierigkeiten in fast allen Phasen ihres Lebens genau studieren kann.

Zitierte Literatur

Bergman, S., Zur Kenntnis nordost-asiatischer Vögel. Ein Beitrag zur Systematik, Biologie und Verbreitung der Vögel Kamtschatkas und der Kurilen. Stockholm 1935, 268 S. — **Ekman, S.,** Djurvärldens utbredningshistoria på Skandina-

viska halvön. Stockholm 1922, XVII + 614 S. — **Formosof, A. N.**, The crop of cedar-nuts, invasions into Europe of the Siberian nutcracker (*Nucifraga caryocatactes machrorhynchus* Brehm) and fluctuations in numbers of the squirrel (*Sciurus vulgaris* L.). J. Animal Ecology 2 (1933) 70–81. — **Elton, Ch.**, Animal Ecology. London 1927, XVII + 200 S. — **Finnilä, C.**, Bidrag till kännedomen om Tanadalsens fågel-fauna. Tromsø Museums Aarshefter 38/39 (1916) 41–64. — **Groebbels, F.**, Der Vogel. I. Berlin 1932, XII + 912 S. — **Grote, H.**, Über *Motacilla flava mutatio lutea* (Gm.). Orn. Monatsber. 45 (1937) 162–166. — **Hougborg, E.**, In Meddel. af Societas pro Fauna et Flora Fennica 13 (1886) 205. — **Howard, E. H.**, Territory in bird life. London 1920, XIII + 308 S. — **Hyypä, E.**, Untersuchungen über die spätquartäre Geschichte der Wälder am karelischen Isthmus nebst einigen Vergleichen mit anliegenden Gebieten. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 18 (1932) Nr. 3, 51 S. — **Hyypä, E.**, Das Klima und die Wälder der spätglazialen Zeit im Bereich der karelischen Landenge. Acta Forestalia Fennica 39 (1933) 1–43. — **Hyypä, E.**, Über die spätquartäre Entwicklung Nordfinnlands mit Ergänzungen zur Kenntnis des spätglazialen Klimas. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande 115 (1936) 401–465. — **Jägerskiöld, L. A.**, Om förändringar i Sveriges fågelvärld under de senaste 75 åren. Sveriges Natur 10 (1919) 47–73. — **Kalela (Cajander), O.**, Über die Verbreitung des Stieglitzes, *Carduelis c. carduelis* (L.), in Finnland. Ornis Fennica 10 (1933) 94–103. — **Kalela (Cajander), O.**, Einige Hauptzüge der regionalen Verteilung der Brutvogelfauna in dem Seengebiet von Kokemäenjoki. Ornis Fennica 11 (1934) 37–56. — **Kalela (Cajander), O.**, Eläimistö. Suomen maantieteen käsikirja. Helsinki 1936, S. 399–410. — **Kalela (Cajander), O.**, Über die regionale Verteilung der Brutvogelfauna im Entwässerungsgebiet des Flusses Kokemäenjoki. Ann. Zool. Soc. Zool.-Botanicae Fennicae Vanamo 5 (1938), Nr. 9. — **Kendeigh, S. C.**, The rôle of environment in the life of birds. Ecological Monographs 4 (1934) 299–417. — **Lack, D.**, Habitat selection in birds, with special reference to the effects of afforestation on the Breckland avifauna. J. Anim. Ecology 2 (1933) 239–262. — **Lack, D.**, The psychological factor in bird distribution. British Birds 31 (1937) 130–136. — **Leivo, O.**, Lampikertun, *Acrocephalus s. scirpaceus* (Herm.), esiintymisestä Suomessa. Ornis Fennica 14 (1937) 81–90. — **Lepiksaar, J.**, Märkusi Saaremaa maismaailinnustiku kohta. (Summary: Notes on the terrestrial birds of Saaremaa.) Tartu Ülikooli juures oleva Loodusmuirijate Seltsi aruanded 43 (1936) 25–36. — **Lorenz, K.**, Betrachtungen über das Erkennen der arteigenen Triebhandlungen der Vögel. J. f. Ornithol. 80 (1932) 50–98. — **Lorenz, K.**, Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. J. f. Ornithol. 83 (1935) 137–213, 289–413. — **Lönnberg, E.**, Ett bidrag till den svenska faunans invandringshistoria. Fauna och Flora 19 (1924) 97–119. — **Lönnberg, E.**, Om förkortad och förlängd flyttning. Fauna och Flora 29 (1934) 193–202. — **Merikallio, E.**, Om alfågeln (*Harelda hiemalis* L.) och andra arktiska fåglars häckning i Bottniska och Finska viken samt i Ladoga och Onega. Fauna och Flora 12 (1917) 72–84. — **Merikallio, E.**, Kanaintujemme munamäärät (mit deutscher Zusammenfassung). Ornis Fennica 8 (1931) 1–10. — **Merkel, F. W.**, Zur Physiologie des Vogelzugtriebes. Zool. Anz. 117 (1937) 297–308. — **Nice, Margaret Morse**, Studies in the Life History of the Song Sparrow. I. Trans. Linnean Soc. New York 4 (1937) VI + 247 S. — **Niethammer, G.**, Handbuch der deutschen Vogelkunde. I. Passeres. Leipzig 1937, XXIV + 474 S. — **Palmén, J. A.**, Om foglarnas flyttningssvågar. Helsingfors 1874.

Dissertation. 2 + 200 S. — **Palmgren, P.**, Die Haubenmeise (*Parus cristatus* L.) auf Åland. Ein Beitrag zur Kenntnis der Verbreitungsökologie der Vögel. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 56, Nr. 15 (1927) 1–12. — **Palmgren, P.**, Zur Synthese pflanzen- und tierökologischer Untersuchungen. Acta Zool. Fennica 6 (1928) 1–51. — **Palmgren, P.**, Quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands, mit besonderer Berücksichtigung Ålands. Acta Zool. Fennica 7 (1930) 1–218. — **Palmgren, P.**, Zur nistökologischen Analyse dreier Waldvogelarten, *Fringilla coelebs* L., *Regulus regulus* (L.) und *Carduelis spinus* (L.). Ornis Fennica 9 (1932a) 33–37. — **Palmgren, P.**, Der Nistbiotop des Sperbers, *Accipiter n. nisus* (L.) auf den Ålands-Inseln. Ornis Fennica 9 (1932b) 74–78. — **Palmgren, P.**, Zur Biologie von *Regulus r. regulus* (L.) u. *Parus atricapillus borealis* Selys. Eine vergleichend-ökologische Untersuchung. Acta Zool. Fennica 14 (1932 c) 1–113. — **Palmgren, P.**, Über die Leistungsfähigkeit der hinteren Extremitäten bei *Muscicapa s. striata* (Pall.) und *Hippolais icterina* Baldenst. sowie ihre Einwirkung auf die Ökologie dieser Arten. Ornis Fennica 10 (1933) 19–27. — **Palmgren, P.**, Die Einwanderung des Teichrohrsängers, *Acrocephalus s. scirpaceus* (Herm.) in Finnland. Ornis Fennica 11 (1934) 77–84. — **Palmgren, P.**, Über die Vogelfauna des Kulturgeländes auf Åland. Ornis Fennica 12 (1935) 4–22. — **Palmgren, P.**, Über die Vogelfauna der Binnengewässer Ålands. Acta Zool. Fennica 17 (1936a) 1–59. — **Palmgren, P.**, Bemerkungen über die ökologische Bedeutung der biologischen Anatomie des Fußes bei einigen Kleinvogelarten. Ornis Fennica 13 (1936b) 53–58. — **Palmgren, P.**, Über den Massenwechsel bei *Regulus r. regulus* (L.) Ornis Fennica 13 (1936c) 159–164. — **Palmgren, P.**, Beiträge zur biologischen Anatomie der hinteren Extremitäten der Vögel. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 59 (1937a) 136–161. — **Palmgren, P.**, Auslösung der Frühlingsunruhe durch Wärme bei gekäfigten Rotkehlchen, *Erethacus rubecula* (L.). Ornis Fennica 14 (1937b) 71–73. — **Pease, H. J. R.**, Birds of Hailuoto, Finland. Ibis 14. Ser., 2 (1937) 38–65. — **Portenko, L. A.**, Ornithogeographical correlations on the extreme North-East of paleartic in connection with the peculiarities of the landscape. (Orig. russisch, Résumé in englisch). Gedenkschrift für Menzbier „Памяти акад. М. А. Мензбира“, Moskau 1937, S. 379–408. — **Reinikainen, A.**, *Turdus pilaris* L. erämaalintuna Keski-suomessa. Ornis Fennica 12 (1935) 122–223. — **Reinikainen, A.**, The irregular migrations of the Crossbill, *Loxia c. curvirostra*, and their relation to the cone-crop of the Conifers. Ornis Fennica 14 (1937) 55–64. — **Sandman, J. A.**, Fågelfaunan på Karlö och kringliggande skär. Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica 17 (1892) 189–272. — **Sauramo, M.**, The quaternary geology of Finland. Bull. de la Comm. Géol. de Finlande 86 (1929) 1–110. — **Sauramo, M.**, in: Iso tietosanakirja 12 (1937) 1198–1200. Helsinki. — **Schenk, J.**, Die Siedlungsverhältnisse einiger Vögel der paläarktischen Fauna. Verh. d. X. intern. Zool. Kongr. 1929, S. 1386–1401. — **Schnurre, O.**, Die Vögel der deutschen Kulturlandschaft. Marburg 1921. 136 S. — **Silvonen, L. u. Kalela, O.**, Über die Veränderungen in der Vogelfauna Finnlands während der letzten Jahrzehnte und die darauf einwirkenden Faktoren. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 60 (1937) 606–634. — **Silvonen, L. u. Palmgren, P.**, Über die Einwirkung der Temperatursenkung auf die Zugstimmung bei einer gekäfigten Singdrossel (*Turdus ph. philomelos* Brehm). Ornis Fennica 13 (1936) 64–67. — **Silvonen, L.**, Laulurastaan (*Turdus ph. philomelos* Brehm) kevätmuutosta. (Zusammenfassung: Über den Frühlingszug von *Turdus ph. philomelos*

Brehm in Finnland 1935.) *Ornis Fennica* **13** (1936) 37–40. — **Stegmann, B.**, Die Herkunft der paläarktischen Taigavögel. *Arch. f. Naturgesch.*, N. F. **1** (1932) 355–398. — **Stegmann, B.**, Über das Prinzip der zoo-geographischen Einteilung des paläarktischen Gebietes unter Zugrundelegung ornithologischer Faumentypen. (Russisch, deutsche Zusammenf.) *Bull. de l'Acad. d. Sciences de l'U. R. S. S. Classe d. Sciences math. et natur. Ser. biol.* **1936**, 523–563. — **Sunkel, W.**, Bedeutung optischer Eindrücke der Vögel für die Wahl ihres Aufenthaltsortes. *Z. wiss. Zool.* **132** (1928) 171–175. — **Suomalainen, H.**, Über die Verbreitung der marinen Schärenvögel im Finnischen Meerbusen. *Ornis Fennica* **14** (1937) 18–26. — **Swenk, M. H.**, The pine siskin in Nebraska: its seasonal abundance and nesting. *Wilson Bull.* **41** (1929) 77–92. — **Wagner, H. O.**, Der Einfluß von Außenfaktoren auf den Tagesrhythmus während der Zugphase. *Der Vogelzug* **8** (1937) 47–54. — **Wallengren, H. D. J.**, Brütezonon der Vögel innerhalb Skandnaviens. *Naumannia* **1854–56** (besonders **1855** S. 162ff.; zitiert nach Lönnberg 1934). — **Välikangas, I.**, Qualitative und quantitative Untersuchungen über die Vogelfauna der isolierten Insel Suursaari (Hogland) im Finnischen Meerbusen. I. Die Landvogelfauna. *Ann. Acad. Sc. Fennica, Ser. A.* **45**, Nr. 5 (1937) 236 S. — **Suomen kartasto. Atlas of Finland. Atlas över Finland.** Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft Finnlands. Helsinki-Helsingfors 1925.

Zur Morphologie der Larve von *Melolontha hippocastani* Fabr.

Von

Werner Subklew.

(Abteilung für Waldschutz der Preußischen Versuchsanstalt für Waldwirtschaft,
Werbellinsee U.M.)

Mit 24 Abbildungen.

Inhalt.

| | Seite |
|--|-------|
| I. Vorbemerkungen | 271 |
| II. Material und Technik | 272 |
| III. Allgemeine Kennzeichen der <i>hippocastani</i> -Larve | 272 |
| IV. Der Kopf | 273 |
| A. Die Kopfkapsel | 274 |
| B. Das Kopfschild | 276 |
| C. Die Fühler | 276 |
| D. Die Mundteile | 278 |
| 1. Die Oberlippe | 278 |
| 2. Die Oberkiefer | 281 |
| 3. Die Unterkiefer | 285 |
| 4. Die Unterlippe | 288 |
| V. Die Brust | 290 |
| A. Die Halsregion | 290 |
| B. Das Tergum | 290 |
| C. Die Sternopleuralregion | 291 |
| D. Die Beine | 293 |
| VI. Der Hinterleib | 294 |
| A. Segmentale Gliederung | 294 |
| B. Die Terga 1-9 | 295 |
| C. Die Sternopleuren 1-9 | 297 |
| D. Die Stigmen | 297 |
| E. Das 10. Hinterleibssegment | 298 |
| VII. Besondere Kennzeichen der einzelnen Larvenstadien | 300 |
| VIII. Schrifttum | 304 |

I. Vorbemerkungen.

Auf Veranlassung des Herrn Reichsforstmeisters und Preußischen Landesforstmeisters laufen an der Abteilung für Waldschutz der Preußischen Versuchsanstalt für Waldwirtschaft Untersuchungen über *Melolontha hippocastani* F. und *Melolontha melolontha* L. mit dem Ziele der Erarbeitung geeigneter Verfahren zur Niederhaltung dieser Schädlinge. Neben vordringlicher Behandlung wichtiger ökologischer und bionomischer Fragen erwies sich ein eingehendes morphologisches Studium des Maikäferengerlings als unerlässlich zum Verständnis seiner Lebensgewohnheiten. Den Niederschlag dieser Untersuchung bildet die vorliegende Arbeit.

Morphologische Angaben über die *Melolontha*-Larve — den „Korenwurm“ oder „Rob-worm“ — finden sich bereits bei GOEDARD (1662, S. 178), der den Engerling, seine Exuvie und die Imago abbildet. In einer anschaulichen Abhandlung über den „allenthalben bekannten Mayen-Kefer mit seiner Erzeugung, Wachstum und Verwandlung vom Ey an“ konnte RÖSEL (1749) die bemerkenswertesten Züge aus der Biologie und Morphologie des Maikäfers und seiner Jugendstadien festlegen. Die Darstellung der Metamorphose erfährt eine glückliche Ergänzung durch die Wiedergabe gelungener Zeichnungen; sie sind bis heute in Arbeiten späterer Autoren oft durch ungleichwertige Abbildungen ersetzt worden. In der Folgezeit ist der äußere Bau der Maikäferlarve nur selten und unzureichend Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gewesen: DE GEER (1774, S. 275), MAYER (1786, S. 28–41), LATREILLE (1804, S. 177), DE HAAN (1835, S. 135), RATZBURG (1839, S. 73–75) und MULSANT (1842). SCHIODTE (1874, S. 310 bis 313) kennzeichnete in einer sorgfältigen Arbeit die morphologischen Eigentümlichkeiten der Lamellicornierlarven unter besonderer Berücksichtigung des Epistoma, der Mandibeln, der Maxillen, der Antennen, des Lautorganes, der Extremitäten und der Stigmen. PERRIS (1877, S. 100), LEISEWITZ (1906, S. 22–36), GOLOVJANKO (1913), DECOPPET (1920, S. 121–122), ESCHERICH (1923, S. 59–61), ZNAMENSKIJ (1926, S. 192, 1927, S. 52–53), HAYES (1928), ROSTRUP und THOMSEN (1931, S. 120, 128), RIMSKY-KORSAKOW (1931, S. 131–132), POLOSCHENTZEW (1932, S. 22–23), v. BUTOVITSCH und LEHNER (1933, S. 14–15) beschrieben einige taxonomisch wichtige Körperteile (Analsegment, Extremitäten, Maxillartaster, Antennen). HAYES (1929) bearbeitete die nordamerikanischen Lamellicornierlarven vergleichend morphologisch-taxonomisch.

II. Material und Technik.

Das Material zu vorliegender Arbeit — erste, zweite und dritte Larvenstadien von *Melolontha hippocastani* F. und *M. melolontha* L. — entstammte periodischen Einschlägen auf Kulturen der Forstämter Grimnitz, Chorin und Potsdam (Brandenburg); Lübbesee und Hochzeit (Neumark); Rohrwiese (Grenzmark).

Die Engerlinge wurden zumeist frisch, zum Teil nach Konservierung in Formol (3,5%) untersucht. Einzelheiten am Skelett wurden durch Behandlung mit Kalilauge deutlich gemacht. Die Messung der Kopfkapseln und anderer Körperteile erfolgte mittels Mikrometer und auf dem Kreutztisch unter dem Mikroskop.

Die Zeichnungen fertigte Herr P. A. LAABS, Institut für landwirtschaftliche Zoologie der Universität Berlin, an. Sie sind sämtlich auf erwachsene Larven (dritte Stadien) zu beziehen. Größenverhältnisse wurden mit der Schublehre festgelegt. Schnitte durch Kopfkapsel und Mundteile sind mit freier Hand ausgeführt worden.

In der Nomenklatur folge ich nach Möglichkeit WEBER (1933).

Für die Überlassung der Ergebnisse seiner früher begonnenen Messungen an Kopfkapseln und stete Förderung der Arbeit bin ich Herrn Forstmeister Dr. SCHWERTFEGER zu Dank verpflichtet.

III. Allgemeine Kennzeichen der *hippocastani*-Larve.

Der allgemeine Habitus der *hippocastani*-Larve bleibt während der larvalen Periode nahezu unverändert. Der erwachsene Engerling (s. Abb. 1) ist von plump walzenförmiger, wulstiger Gestalt („scarabaeiform“, HAYES 1929, S. 16) und an beiden Körperenden bauchwärts gekrümmt. Thorax und hinteres Abdomen erscheinen stark verdickt, der mittlere Rückenteil dorsoventral zusammengepreßt. Die größte Höhe des Tieres fällt mit dem sackartig aufgetriebenen 8. und 9. Abdominalsegment zusammen. Der stumpf-keilförmige Kopf geht ohne Hals in den Thorax über, das Abdomen ist gegen diesen nicht abgesetzt.

Die Färbung des stark sklerotisierten Kopfes und der Stigmen ist gelb-rotbraun. Der überall weichhäutige Rumpf ist dorsal und lateral weißlich-gelb bis elfenbeinfarben, ventral fast weiß.

Die Zeichnung der Larve bietet keine Besonderheiten.

Die Behaarung ist spärlich, aber charakteristisch, und wird im einzelnen an entsprechender Stelle besprochen.

Die Körpergröße der lebenden Larve schwankt innerhalb eines Stadiums infolge von Wachstum, Ausdehnungsfähigkeit des Abdomens

und stets wechselnder Körperkrümmung beträchtlich. Die Wiedergabe brauchbarer Werte ist daher nicht möglich.

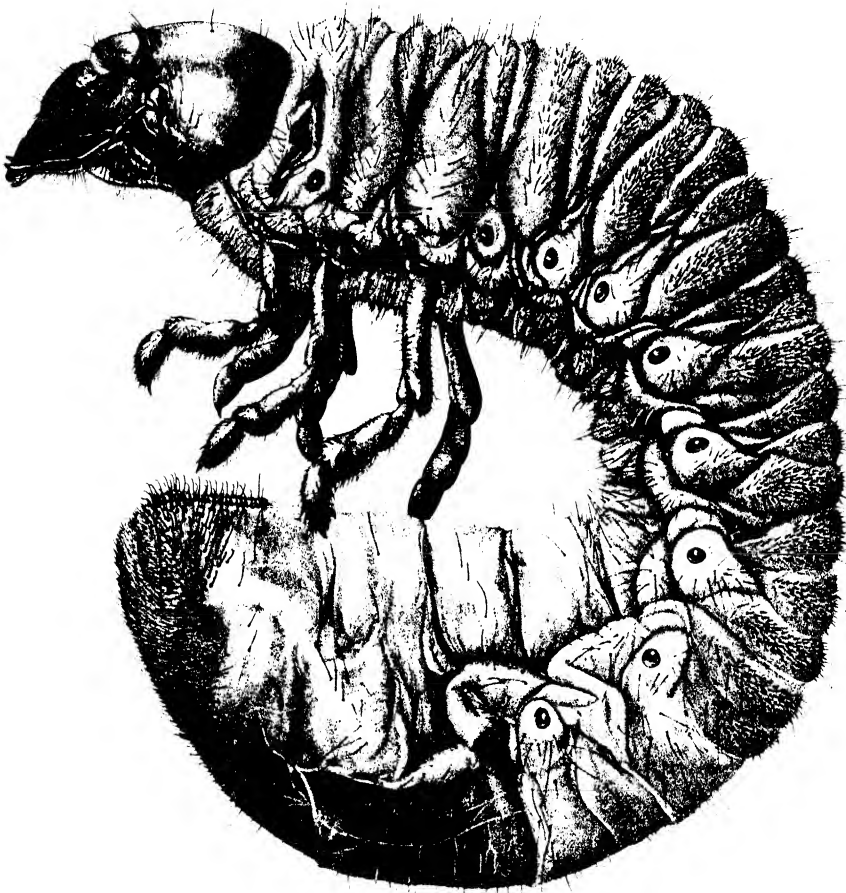


Abb. 1. *Melolontha hippocastani* F., erwachsene Larve (III). Von der Seite gesehen.
Vergr. 5:1.

IV. Der Kopf.

Der orthognathe (Längsachse des Kopfes senkrecht zur Längsachse des Körpers, WEBER 1933, S. 109), leicht prognath gestellte, keilförmige Kopf ist etwa so breit wie lang, dorsoventral abgeplattet und an den Seiten stark gerundet. HAYES (1929, S. 17) nennt diese Kopfstellung hypognath. In Abb. 1 ist der Kopf aus technischen Gründen aufwärts gebogen.

A. Die Kopfkapsel (Epicranium)

zeigt in ihrem Bauplan alle Regionen des orthopteroiden Typus deutlich ausgebildet (s. Abb. 2–5). Die Coronalnaht (CorN, Abb. 2) und die Frontalsuturnen (FrN, Abb. 2) sind in der Regel im ganzen Verlaufe zu erkennen („Häutungslinien“). Die dorsal halbkreisförmige Kopfkapsel scheiden sie in Praefrons (Prf, Abb. 2) und Postfrons (Pof, Abb. 2). Etwa in der Mitte der Coronalnaht befindet sich, strichförmig, dunkel chitiniert, das Endophragma (End, Abb. 2), eine häutige dorsale Endoskelettbildung, die innen als Kiel ausgebildet ist. Nach BÖVING und CHAMPLAIN (1920, S. 577) kommt dem Endophragma taxonomische Bedeutung zu.

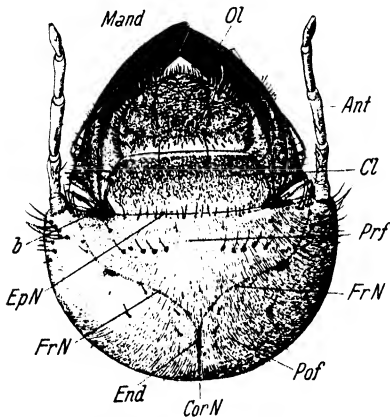


Abb. 2. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Kopf, dorsal gesehen. — Ant Fühler, b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibel, Cl Clypeus, CorN Coronalnaht, End Endophragma, EpN Epistomalnaht, FrN Frontalnaht, Mand Mandibel, Ol Oberlippe, Pof Postfrons, Prf Praefrons. Vergr. 6:1.

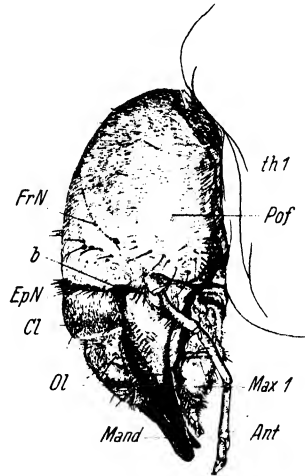


Abb. 3. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Kopf, lateral gesehen. — Ant Fühler, b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibel, Cl Clypeus, EpN Epistomalnaht, FrN Frontalnaht, Mand Mandibel, Max 1 Unterkiefer, Ol Oberlippe, Pof Postfrons, th 1 Prothorax. Vergr. 6:1.

Die Postfrons (Pof, Abb. 2, 3) dringt seitlich bis zum Vorderrand des Kopfes vor, umgreift von drei Seiten die queroblonge Praefrons (Prf, Abb. 2) und bezieht die Antennenregion sowie die Einlenkungsstelle der Mandibeln zum Teil mit ein (s. Abb. 2, 3). Nahe der Biegung der Frontalnahte zur Antennenbasis (s. Abb. 2) liegen zwei sklerotisierte Flecke, wahrscheinlich Befestigungspunkte der dorsalen Arme des Tentoriums. Die gleiche Vermutung äußert HAYES (1929, S. 18), der je zwei solcher Flecke auf Postfrons und Praefrons bei *Canthon laevis* (Coprini), *Strataegus antaeus* (Dynastini), *Euphoria inda* und *Trichiotinus piger* (Cetoniini) fand. Eine nähere Untersuchung des Tentoriums lag nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Die Praefrons (Prf, Abb. 2) findet vorn in der Epistomalnaht (EpN, Abb. 2, 3) ihre Grenze. Diese verbindet, ventral als kräftiger Grat ausgebildet, die vorderen (sekundären) Angelpunkte (b, Abb. 2, 3) der Mandibeln.

Die Scheitelregion geht lateral nahtlos in die Genae über (s. Abb. 3, 4a, 5), in der mehr oder weniger deutlich ausgebildeten Occipitalnaht (OccN, Abb. 4a) ihren Abschluß findend. Das mit den Postgenae

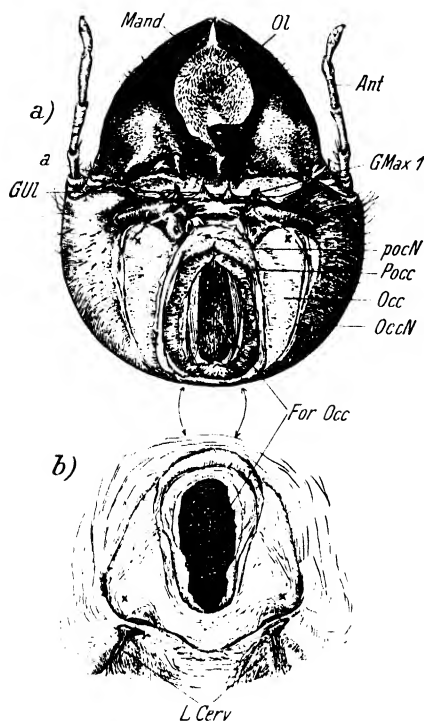


Abb. 4. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. a) Kopf in Ventralansicht; Halshaut, Unterkiefer und Unterlippe entfernt. b) Halshaut. — a) hinterer, primärer Angelpunkt der Mandibel, Ant Fühler, For Occ Hinterhauptsloch, GMax 1 Gelenkhöcker für die Unterkiefer, GUI Insertionsstelle für die Unterlippe, LCerv Laterocervicale, Mand Mandibel, Occ Occiput, OccN Occipitalnaht, Ol Oberlippe, Pocc Postocciput, pocN Postoccipitalnaht. Vergr. 6:1.

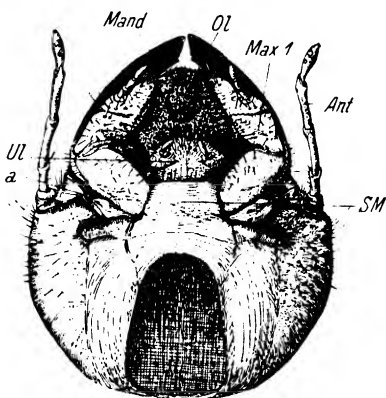


Abb. 5. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Kopf, ventral gesehen. — a) hinterer, primärer Angelpunkt der Mandibel, Ant Fühler, Mand Mandibel, Max 1 Unterkiefer, Ol Oberlippe, SM Submentum, Ul Unterlippe. Vergr. 6:1.

verschmolzene Occiput (Occ, Abb. 4a) wird von der Postoccipitalnaht (pocN, Abb. 4a) begrenzt. Diese bildet an ihrem vorderen Bogen, gemeinsam mit dem hinteren Tentorialarmen, ein starkes, hier nicht näher zu beschreibendes Versteifungssystem an der Basis der ersten und zweiten Maxillen (GUI, GMax 1, Abb. 4a). Ein Postocciput (Pocc, Abb. 4a) ist immer

vorhanden, seine innere Begrenzung gelegentlich undeutlich. Das weite, offene (WEBER 1933, S. 111) Hinterhauptsloch (ForOcc, Abb. 4a, b) ist durch weiche Membranen bis auf den Pharynxdurchgang verschlossen. Eine Gula fehlt, Submentum und Cardines (s. Abb. 4a, 5) artikulieren am Versteifungssystem der Postoccipitalnaht (pocN, Abb. 4a).

Die Halshaut ist fest auf die Occipitalgegend geheftet (s. Abb. 4a, 4b). Diese Art der Verbindung von Kopf und Prothorax gestattet wohl Nickbewegungen von großer Reichweite, aber nur geringfügige Drehungen des Kopfes um die Körperlängsachse. Die ersteren sind von besonderer Bedeutung bei der Fortbewegung des Engerlings im Boden. An anderer Stelle wird darüber näher zu berichten sein.

Die Chitinanhänge des Epicraniums sind oft beschädigt und abgebrochen. Stellung und Zahl lassen eine gewisse Regelmäßigkeit erkennen, sie schwanken ein wenig mit dem Individuum. Die Praefrons (Prf, Abb. 2) trägt vorn eine Reihe aufrecht stehender Haare. Rückwärts davon befinden sich jederseits der Mittellinie 4–6 Haare. Die Postfrons (Pof, Abb. 2) zeigt zu beiden Seiten der Coronalnaht (CorN, Abb. 2) je 4 Haare in charakteristischer Anordnung. Die Wangen sind spärlich behaart (s. Abb. 3). Der Einlenkungskegel der Fühler wird von mäßig starken Haaren umrahmt, die sich in Anzahl bis auf die Postgenae herunterziehen (s. Abb. 2, 3).

Die Struktur der gelb-rotbraunen Kopfkapsel erweist sich bei geringer Vergrößerung als unregelmäßig gefeldert.

Augen fehlen dem Engerling von *Melolontha hippocastani* F. Bislang wurden keine Lichtsinnesorgane an Larven der *Melolonthini* beobachtet. HAYES (1929, S. 18) fand Ocellen bei *Trichiotinus piger* (*Cetoniini*) und *Strataegus antaeus* (*Dynastini*).

B. Das Kopfschild (Clypeus).

Das mit der Kopfkapsel fest verbundene, trapezförmige Kopfschild (Cl, Abb. 2, 3) ist etwa doppelt so lang wie breit. Die basalen Ecken fügen sich den sekundären Angelpunkten der Oberkiefer (b, Abb. 2, 3) an. Die Ecken sind leicht gerundet. Die Oberfläche ist, nach vorn zunehmend, kräftig chagriniert. Ein vorderer weichhäutiger Randstreifen stellt die gelenkige Verbindung mit der Oberlippe (Ol) her. Die Chitinanhänge (s. Abb. 2) beschränken sich auf ein median gelegenes Borstenpaar am Vorderrand und zwei weitere, seitlich eingelenkte Borstenpaare.

C. Die Fühler (Antennen).

Der kurze, dicke, innen durch eine Chitinleiste versteifte Gelenkkopf (GK, Abb. 6a) der viergliedrigen Antennen inseriert unmittelbar am vorderen Ende der Frontalsuturen (FrN, Abb. 2, 3). Einlenkungskegel (GK), Scapus (Sc) und Pedicellus (Pe) weisen nahezu ventral-

wärts. Das 3. Glied hat die Richtung der Kopflängsachse (s. Abb. 3); das 4. Glied ist ein wenig nach oben und außen gerichtet (s. Abb. 1, 4).

Der morphologische Wert des Gelenkkopfes ist in der Literatur umstritten. RÖSEL (1749, S. 5), LATREILLE (1804, S. 177), PERRIS (1877, S. 93–94) und HAYES (1929, S. 19) sehen in ihm ein fünftes Fühlerglied. SCHIÖDTE (1874, S. 311) und GRANDI (1925, S. 160) bezeichnen die Fühler als viergliedrig, der basale Einlenkungskegel trägt den Antennenschaft.

Die Bewegung der Antennen erfolgt fast ausschließlich in der Vertikalen. Beim Graben lenkt der Engerling die Fühler seitlich zwischen Mandibeln und erste Maxillen, nur die endständigen Glieder liegen ungedeckt.

Auf den kurzen, konischen Einlenkungskegel (GK, Abb. 6a) folgen drei etwa gleichlange Glieder; das vierte ist kurz und birnenförmig. Im terminalen Teil erreichen die drehrunden Glieder ihre größte Dicke. Die dritten Glieder sind am Ende in einen ventral gelegenen Fortsatz ausgezogen (s. Abb. 6b).

Der Scapus (Sc, Abb. 6a) trägt, dem Kopf zugekehrt, 8–11 Sinneshaare. Auf dem

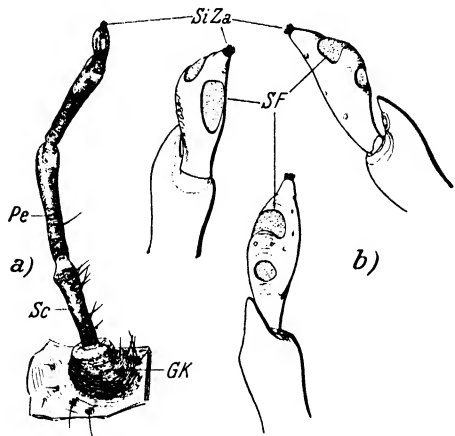


Abb. 6. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. a) Linke Antenne, dorsal gesehen. b) letztes (4.) Fühlerglied und Fortsatz des 3. Gliedes mit Sinnesfeldern in verschiedener Ansicht. — GK Gelenkkopf, Pe Pedicellus, Sc Scapus, SF Sinnesfelder, SiZa Sinneszapfen. Vergr. a) 12:1, b) 36:1.

Pedicellus (Pe) ist in gleicher Lage ein längeres und darüber ein kurzes Haar eingelenkt. Die dritten Glieder sind frei von Chitinhängen. Alle Glieder sind unregelmäßig mit kleinen, runden Sinnesgrübchen in Anzahl besetzt. Das Endglied, sowie der Fortsatz des 3. Gliedes tragen in charakteristischer Anordnung vier als Sinnesfelder (SF, Abb. 6b) zu deutende rundlich-ovale Eindrücke. In mikroskopischen Präparaten erweisen sie sich als glashelle, mit feinen Poren durchsetzte Flächen. Sie liegen im Schutze aufgefalteter Chitinränder. Ein endständiger Kranz von 8 kleinen Zäpfchen (SiZa, Abb. 6b) auf dem 4. Gliede dürfte der mechanischen Reizaufnahme dienen. Ähnliche Verhältnisse fand RITTERSHAUS (1927, S. 354) an den Antennen von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* de Geer.

D. Die Mundteile

sind in einer flach gedrückten Ellipse angeordnet (s. Abb. 11). Sie zeigen den Bauplan beißender Pterygoten-Mundwerkzeuge, angepaßt an die Art der Nahrung und der Bewegung.

1. Die Oberlippe (Labrum),

herzförmig und vorn abgerundet, ist ein muskulöses, fleischiges Organ (s. Abb. 8). Sie schmiegt sich in die von den Mandibeln freigelassene Mulde ein (s. Abb. 2) und ist mit dem Clypeus durch ein undifferenziertes, acondyles Gelenk verbunden, das vom Vorderrand des Kopfes

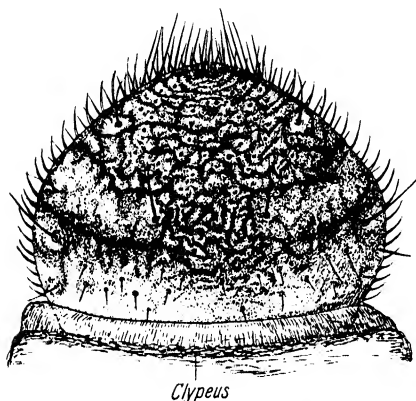


Abb. 7. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Oberlippe, dorsal gesehen. Vergr. 18:1.

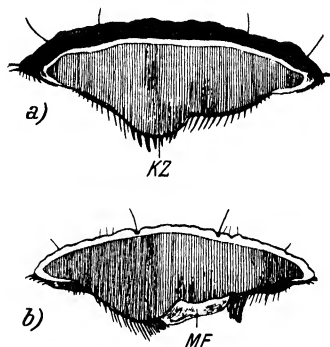


Abb. 8. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Oberlippe. a) Querschnitt durch das vordere, b) durch das hintere Drittel. — KZ Kegelige Erhöhung, MF Mittelfeld. Vergr. 15:1.

schützend überwölbt wird. Der dadurch verdeckte Hinterrand der Oberlippe ist eingeschnürt. An dieser Stelle liegen ventral zwei, einander ungleiche Spangen (To, Abb. 9, 10), die als epipharyngeale Sklerite zu deuten sind und den Muskeln der Oberlippe als Ansatzstelle sowie zur Festigung des Gelenkmechanismus dienen.

Die Dorsalseite der Oberlippe ist mit Ausnahme eines basalen Randstreifens stark aufgefaltet und sklerotisiert (s. Abb. 7). Die zunehmende Verstärkung der dorsalen Cuticula von hinten nach vorn (s. d. Querschnitte in Abb. 8) gewährt der Oberlippe hinreichenden Widerstand beim Durcharbeiten des Erdbodens.

Die dorsalen Chitinhänge sind auf ein Paar mediane und zwei Paar laterale Borsten (s. Abb. 7), sowie auf eine Anzahl verstreut gestellter Haare am basalen Randstreifen zu beziehen. Dazu kommen in unbestimmter Menge Chitinbildungen, in denen man vielleicht Sinnesorgane erblicken darf: Aus einer tiefen, chitinierten Grube ragt ein

oben gerundeter Zapfen hervor. Lateral umranden die Oberlippe beiderseits eine Reihe aufwärts gerichteter Borsten auf Basalkegeln. Beide Reihen vereinigen sich vorn auf einer stark sklerotisierten Stelle und bilden ein lockeres, nach vorn gerichtetes, strahliges Büschel. Stets deutlich sind zwei an der Spitze auf kleinen Warzen eingelenkte Borsten. Bei der Untersuchung waren alle Chitinanhänge mehr oder weniger abgenutzt, zum Teil abgebrochen.

Besondere Beachtung verdient die vom Epipharynx („Lamina o volta palatina“, GRANDI 1925, S. 162) ausgekleidete Ventralseite der Oberlippe. Sie zeigt als differenzierte Zonen (s. Abb. 9):

1. ein median in der hinteren Hälfte des Epipharynx gelegenes unbehaartes Mittelfeld (MF) mit seitlichen Randwülsten, einer vorderen kegelförmigen Erhöhung (KZ) und einem basalen, halbkreisförmig begrenzten Sinnesfeld (SiF, Abb. 9, 10) in der Schlundpforte;
2. die äußeren lateralen Borstenreihen;
3. ein terminales Borstenfeld.

Das ovale, muldenförmige Mittelfeld (MF, Abb. 9) ist weichhäutig und unbehaart; seine Struktur erweist sich unter dem Mikroskop als fein gefeldert. Quer durch die Mitte des Feldes verläuft eine feine Falte, die sich bis zur rechten Spange (To, Abb. 9, 10) hinzieht. Vorn wird das Mittelfeld von einer kegelförmigen Erhöhung (KZ, Abb. 9) begrenzt. Die Oberlippe erreicht hier ihre größte Dicke (s. Abb. 8a, KZ). Die Erhöhung ist mit 20–25 äußerst kräftigen Ausstülpungen der Exocuticula bestanden. Kurz nach der Häutung dolchartig scharf, nehmen sie später stumpf-zapfenförmige Gestalt an. Alle Zähne sind dem Mittelfelde zugekehrt. Die vor-

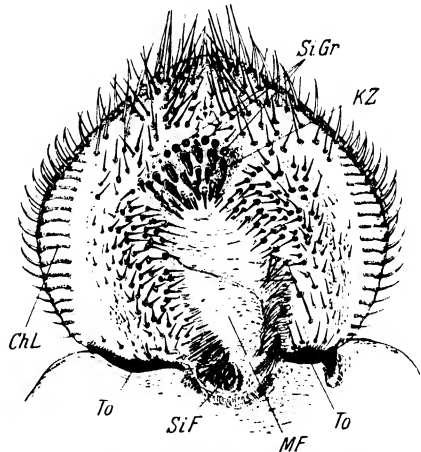


Abb. 9. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Epipharynx (Oberlippe, ventral gesehen). — ChL, Chitinlamellen, MF Mittelfeld, KZ kegelförmige Erhöhung, Kegelzone, SiF Sinnesfeld, SiGr Sinnesgruben, To Spangen. Vergr. 18:1.

derste, höchst gelegene Zahnreihe ist immer die stärkste; basalwärts nimmt die Größe der Gebilde ab. Untereinander sind sie sehr ungleich, man findet sie zumeist stark deformiert. Vor den Zähnen der „Kegelzone“ (KZ) liegen etwa 6 größere und einige kleinere chitinige

Gruben mit Zäpfchen (SiGr, Abb. 9), die wohl als Geschmackssinnesorgane zu deuten sind.

Ähnliche Verhältnisse fand GRANDI (1925) bei den von ihm untersuchten *Melolonthini* (*Amphimallus assimilis obscurus* Brenske, *Haplidia etrusca* Kraatz und *Anoxia matutinalis* Rtt.). Bei *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* de Geer liegt an Stelle der kegelförmigen Erhöhung eine Chitinplatte mit drei kräftigen Zähnen; vor ihr liegen in Anzahl Gruben-Sinnesorgane (RITTERSHAUS 1927, S. 343, 368). HAYES (1929, S. 23) bezeichnet die „Kegelzone“ als distales Sinnesfeld.

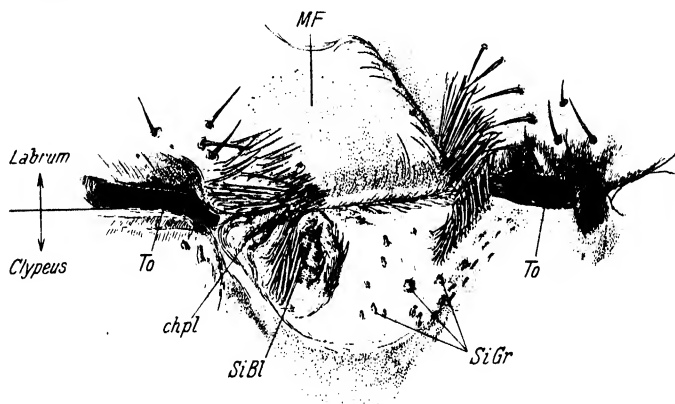


Abb. 10. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Basales Sinnesfeld auf dem Epipharynx. — chpl Chitinplatte, MF Mittelfeld, SiBl Sinnesblase, SiGr Sinnesgruben, To Spangen. Vergr. 36:1.

Von der Kegelzone (KZ, Abb. 9) schmal abgesetzt, schließt sich an diese, das Mittelfeld (MF, Abb. 9) umrahmend, auf jeder Seite ein Randwulst an. Die auf diesen eingelenkten Borsten (s. Abb. 9) haben etwa die gleiche Länge wie die Chitinzapfen der Kegelzone und sind zumeist gegen das Mittelfeld gekehrt (s. a. Abb. 8b). Der Innenrand des rechten Wulstes ist in der unteren Hälfte mit großen, unechten Haaren bestanden. Der linke untere Wulstrand trägt innen feine unechte Haare in größerer Zahl. An die Randwülste schließt sich nach außen je ein schmaler, fast unbehaarter Streifen an.

Das Mittelfeld (MF, Abb. 9) des Epipharynx wird basal durch ein halbkreisförmiges, auf den Clypeus übergreifendes Sinnesfeld (SiF, Abb. 9, 10) („proximales Sinnesfeld“; HAYES 1929, S. 23) abgeschlossen. Unmittelbar am inneren Ende der linken Spange (To, Abb. 10) findet sich eine dreieckig umrissene Chitinplatte (chpl, Abb. 10). Daneben entspringt nach innen zu, zum Teil von langen unechten Haaren bedeckt, ein kegelförmiges Bläschen (SiBl, Abb. 10) („Sinneskegel“;

RITTERSHAUS 1927, S. 343, HAYES 1929, S. 23). Im Inneren sind ein kleineres und vier größere, kegelförmige Zäpfchen mit aufsitzenden Stiften sichtbar.

GRANDI (1925, S. 164, 167) bildet für *Amphimallus assimilis* und *Haplidia etrusca* an Stelle der Sinnesblase vier kleine Warzen ab. Nach RITTERSHAUS (1927, S. 343) ragen die Zäpfchen (4) bei *Phyllopertha horticola* und *Anomala aenea* aus dem von vier Kanälen durchbohrten Bläschen heraus. Das Sinnesbläschen (Sinneskegel) kommt in verschiedener Ausbildung bei fast allen Lamellicornierlarven vor und enthält etwa vier Sensillen (HAYES 1929, S. 23). Die Chitinplatte kann fehlen.

Auf dem übrigen Teil des Sinnesfeldes (s. Abb. 10) sind etwa 20 kleine mit Stiften besetzte Sinneszapfen und -gruben (SiGr, Abb. 10) verstreut. Von dem inneren Ende der rechten Spange zieht sich eine kurze Reihe unechter Haare auf das Sinnesfeld herab.

Die Organe dieses vor der Schlundpforte gelegenen Sinnesfeldes dürften als Geschmackssinnesorgane anzusprechen sein.

Die Außenseiten des Epipharynx (s. Abb. 9) sind mit einer Reihe (20–25) dolchartig-krummer Borsten besetzt. Sie sind in kräftigen Basalringen eingelenkt. Von ihrer Insertionsstelle aus entsenden sie auf den Epipharynx eine feine, kurze Chitinlamelle mit basaler Leiste (ChL).

Terminal trägt der Epipharynx ein reusenartig nach vorn gerichtetes Büschel langer, kräftiger Borsten (s. Abb. 9), die sich vereinzelt bis zu den Randwulsten des Mittelfeldes herabziehen.

Wie aus Abb. 9 hervorgeht, ist die Ventralseite der Oberlippe nicht symmetrisch gebaut. Das Mittelfeld des Epipharynx mit seinen Randzonen ist etwas seitlich gedreht. Bei geschlossenen Mandibeln steht jedoch die Kegelzone (KZ, Abb. 9) in der Mitte des präoralen Raumes (s. Abb. 4a); das Mittelfeld ruht auf der Pars molaris der linken Mandibel. Die ungleichen Molarteile der Oberkiefer sowie die dadurch bedingte Ungleichheit der inneren Oberkieferbogen gleichen die Asymmetrie des Epipharynx aus.

Von den Tormae aus besteht eine häutige, den Schlundkopf umfassende, zu Unterlippe und Hypopharynx führende Verbindung.

2. Die Oberkiefer (Mandibeln)

entsprechen in ihrem Bauplan der Beißmandibel der Pterygoten (s. Abb. 12, 13). Äußerst kräftig, nehmen sie den weitaus größten Teil des Mundfeldes ein (Mand, Abb. 11). Ihrer Funktion nach sind sie von besonderer Bedeutung für Fortbewegung und Ernährung der Larven.

Die Partes incisivae (I, Abb. 12, 13) und molares (Mo, Abb. 12, 13) sind durch reichliche Chitineinlagerung geschwärzt. Der mittlere Mandibelkörper ist gelb-rotbraun gefärbt und mit Ausnahme der Pars stridens (Pstr, Abb. 12) glatt und glänzend.

Der laterale Rand der Mandibelbasis bildet dorsal die Gelenkpfanne des vorderen (sekundären) Angelpunktes (b, Abb. 11, 12, 13, 14), ventral den Condylus des hinteren (primären) Angelpunktes (a, Abb. 11, 12, 14) des dicondylen Mandibelgelenkes. Die basalen Außenkanten sind mit

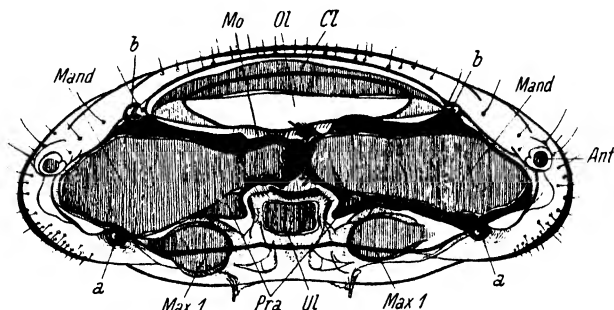


Abb. 11. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Querschnitt durch den Kopf in Höhe der ersten Fühlerglieder; schematisiert. — a hinterer, primärer Angelpunkt der Mandibel, Ant Fühler, b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibel, Cly Clypeus, Mand Mandibel, Max 1 Unterkiefer, Mo Pars molaris, Ol Oberlippe, Pra Processus accessorius, Ul Unterlippe. Vergr. 12:1.

den Kopfkapselrändern, die innere, mediane Kante ist mit dem Mundfeld häutig verbunden und schließen dieses, gemeinsam mit den von Epipharynx und Unterlippe ausgehenden Hautteilen zum Pharynx zusammen. Die dreieckig erscheinende laterale Außenfläche der Mandibeln ist in der Längsrichtung median gekielt (s. Abb. 13). Die Außenkanten vereinen sich in der Mitte des Oberkiefers mit dem Kiel und laufen dann als scharfer Grat zur Pars incisiva (I, Abb. 13). Die Außenfläche ist kräftig chagriniert und trägt eine Reihe von 8–10 Borsten (s. Abb. 13).

Die Pars incisiva (I, Abb. 12, 13) (Scissorialregion) wird von der stark chitinierten, schwarz gefärbten Mandibelspitze gebildet. Diese ist löffelförmig ein wenig nach innen gebogen und macht so die Incisiva zum Abschaben von Erde bei der Fortbewegung im Boden besonders geeignet. Die Incisiva der linken Mandibel ist etwas schlanker gebaut als die der rechten. Die durch eine Einkerbung unterbrochene Beißkante (s. Abb. 12, 13) ist leicht geraut; von der Kerbe verläuft dorsal ein bis zur Kiefermitte reichender, dann in den seitlichen Außenrand übergehender schwacher Kiel (s. Abb. 13). Nach GOLOVJANKO (1913, S. 8, 9) zeigt dieser bei *melolontha* und *hippocastani* verschiedene Aus-

bildung: Bei der ersten Art endet der Kiel im seitlichen Außenrand, bei der letzteren wendet er sich nach Erreichen des Außenrandes auf der Ventralseite wieder aufwärts zur Incisiva. Eine Unterscheidung der Maikäferarten nach diesem Merkmal gelang mir nicht.

Die Ventralseite der Mandibeln trägt in der Mitte, nahe dem Außenrande, die Pars stridens (Pstr, Abb. 12) des Lautorgans, eine granuliert Stelle von kommaförmiger Gestalt. Die Pars stridens, der passive Teil des Organum stridens mandibulomaxillare, ist bei den *Sericini*

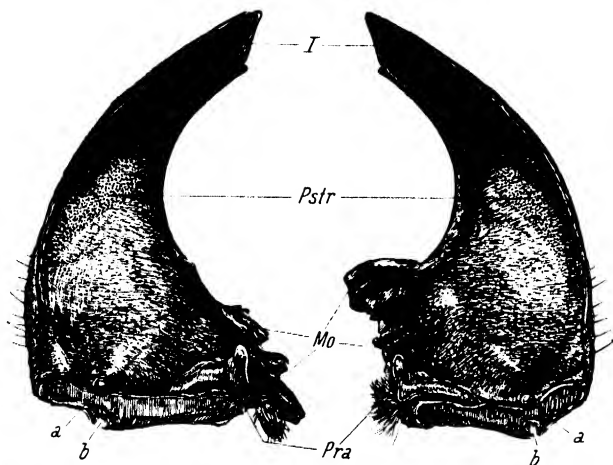


Abb. 12. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Rechte und linke Mandibel, ventral gesehen. — a hinterer, primärer, b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibeln, I Partes incisivae, Mo Pars molaris, Pra Processus accessorius, Pstr Pars stridens. Vergr. 12:1.

(*Serica*) und *Melolonthini* (*Amphimallus*, *Melolontha*, *Polyphylla*) granuliert, bei den *Rutelini* (*Anomala*, *Phyllopertha*, *Anisoplia*) fein und bei den *Dynastini* (*Oryctes*) und *Cetoniini* (*Cetonia*, *Potosia*) grob gerieft (vgl. a. SCHIÖDTE 1874, ARROW 1910, RITTERSHAUS 1927, VON LENSCHEN 1927, SUBKLEW 1937).

Weitgehende Asymmetrie zeigen die Partes molares (Mo, Abb. 11, 12, 13, 14) (Manducatorialregion) der Oberkiefer. Sie bilden zusammen mit dem starken Hypopharynxsklerit (HypSkI, Abb. 17) einen mächtigen Kauapparat, der dem Tiere auch stark verholzte Nahrung anzugehen gestattet. Dorsal betrachtet (s. Abb. 13) zeigt die Mola (Mo) der linken Mandibel drei Vorsprünge. Der oberste ist als kräftige Kaubacke entwickelt, der mittlere und der unterste sind wesentlich kleiner. Die Mola der rechten Mandibel verläuft mit ihren treppenförmig angeordneten Kautvorsprüngen etwa in Fortsetzung des inneren Mandibelbogens. Der unterste Mahlzahn ist der größte.

Bei Aufsicht von innen stellt sich die Kaufläche beider Mandibeln als tief gefurcht und zerklüftet dar, die Vorsprünge greifen mit Zahn und Furche ineinander (s. Abb. 14c).

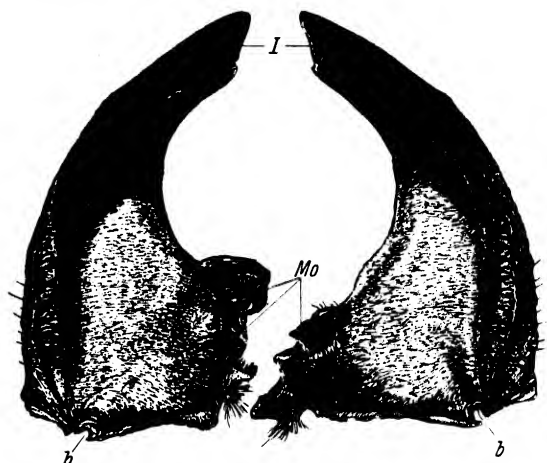


Abb. 13. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Rechte und linke Mandibel, dorsal gesehen. — b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibeln, I Partes incisivae, Mo Pars molaris. Vergr. 12:1.

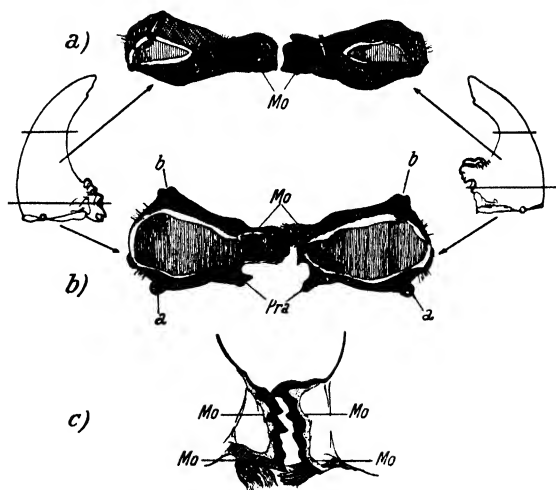


Abb. 14. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Mandibeln. a) Querschnitt durch die Oberkiefer unterhalb der Incisivi, b) Querschnitt durch die Oberkiefer in Höhe der Kaubacken, c) Medianer Längsschnitt durch die Kaubacken. — a hinterer, primärer, b vorderer, sekundärer Angelpunkt der Mandibeln, Mo Pars molaris, Pra Processus accessorius. Vergr. 5:1.

Unterhalb der Pars molaris (Mo, Abb. 12, 13, 14c) entspringt bei beiden Oberkiefern ein Büschel langer, feiner Borsten. An der gleichen Stelle zeigt die rechte Mandibel ein kleines, dreieckig-löffelförmiges,

schwach chitinisiertes Gebilde. Der Rand ist durch eine Chitinleiste verstärkt und fein behaart (s. Abb. 13).

An der Basis der Ventralseite jeder Mandibel (s. Abb. 12) findet sich zwischen hinterem Angelpunkt (a) und der Pars molaris (Mo) ein kräftiger Zahnvorsprung, der Processus accessorius (Pra, Abb. 11, 12, 13, 14b) (GRANDI 1925, S. 164). Der in das Mundfeld ragende Vorsprung ist in Aufsicht dreieckig umrissen. Der rechte Processus ist etwas kleiner als der linke (s. Abb. 12). Die vom Labialgewebe zum Teil überwachsene hypopharyngeale Chitinplatte der Unterlippe (HypSkI, Abb. 17) korrespondiert auf jeder Seite mit einem Processus accessorius (Pra, Abb. 11).

An der Mandibelbasis inseriert lateral die Sehne des Abduktors, median unterhalb der Pars molaris die weitaus kräftigere des den größten Teil der Kopfkapsel erfüllenden Adduktors. Die Sehnen bestehen aus zähem, farblosen Chitin und enthalten, nicht immer deutlich, stärker chitinisierte Stellen eingelagert.

3. Die Unterkiefer (erste Maxillen)

sind typisch gebaut (s. Abb. 15). Die Cardo (C) inseriert zwischen primärem Angelpunkt (a, Abb. 11) und Processus accessorius (Pra, Abb. 11) der Mandibel. Durch einen kleinen Gelenkhöcker (GMax 1, Abb. 4) ist das Angelglied mit der Kopfkapsel gelenkig verbunden. Die Einlenkungsstelle wird zum Teil von den Seiten des Submentum der Unterlippe verdeckt (s. a. Abb. 5). Das Cardo-Epicranium- und das Cardo-Stipes-Gelenk sind weichhäutig und gestatten ein weites Vorstrecken der Maxillen. Zu seiner Verstärkung entsendet das Cardo-Stipes-Gelenk eine Chitinleiste auf die ventrale Außenseite (s. Abb. 15b). Die Cardines sind nur mäßig chitinisiert. Auf ihrem Außenrand (s. Abb. 15a, b) stehen einige Borsten. Die Beborstung der Innenseite reicht ventral und dorsal bis zur Mitte des Gliedes. Ein mittlerer Längsstreifen bleibt auf beiden Seiten weichhäutig und frei von Chitinhängen (s. Abb. 15).

Der Stipes (St, Abb. 15) setzt sich rechtwinklig gegen die Cardo (C) ab. Er ist zum großen Teil mit den Laden (Ga, Lc) verwachsen (s. Abb. 15a, 16b). Ein den Palpus maxillaris (Plm) und die Galea (Ga) (Lobus externus) tragendes kurzes Stück ist vom Stamm abgetrennt; die Sutura ist nur ventral deutlich (s. Abb. 15b). Die Lacinia (Lc) (Lobus internus) hat die Gestalt einer Fußsohle. Sie sitzt direkt auf dem Stipes auf und wird von der Galea (Ga) umfaßt (s. Abb. 15a). Bei der *hippocastani*-Larve sind Galea und Lacinia noch relativ selb-

ständig. Inwieweit die Glieder des Unterkiefers miteinander verwachsen sind, veranschaulicht Abb. 16. Die Verschmelzung schreitet zunehmend von oben nach unten fort. In Höhe der Palpusbasis sind Galea und Lacinia bereits weitgehend vereint (s. Abb. 16b).

Bei den von GRANDI (1925, S. 165, 175) untersuchten *Melolonthini* (*Amphimallus assimilis*, *Haplidia etrusca*, *Anozia matutinalis*) und bei *Serica brunnea* (RITTERSHAUS 1927, S. 350) sind die Laden noch deutlich getrennt. Bei den *Rutelini* (*Anomala aenea* und *Phyllopertha*

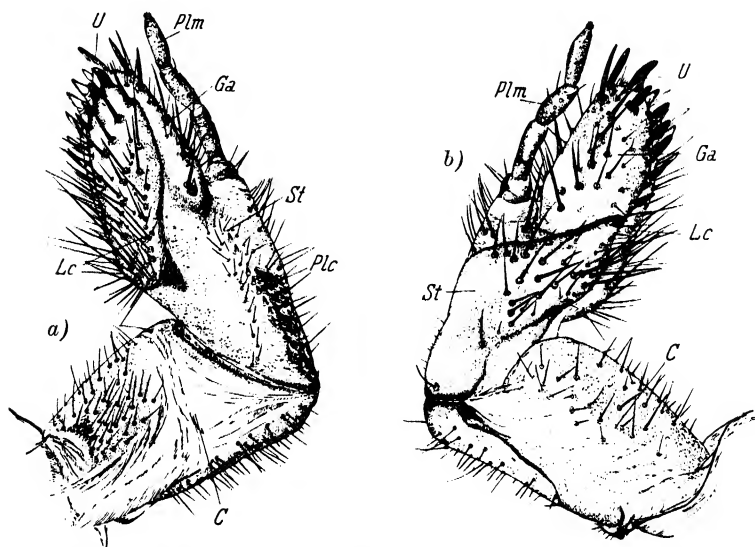


Abb. 15. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Rechter Unterkiefer; a) dorsal, b) ventral gesehen. — C Cardio, Ga Galea, Lc Lacinia, Plc Plectrum, Plm Palpus maxillaris, St Stipes, U Ungues. Vergr. 18:1.

horticola) ist eine schwache Trennungsnaht vorhanden (RITTERSHAUS, l. c.). Der Grad der Verschmelzung von Galea und Lacinia wechselt nach HAYES (1929, S. 38–39) mit der Organisationshöhe der Gattungen. In Anpassung an die Nahrungsgewohnheiten sollen die Laden bei den höher entwickelten Scarabaeiden verwachsen sein.

Der Innenrand des Stipes (St) ist ventral (s. Abb. 15b) mit nadelartigen, langen, mundwärts gekehrten Borsten bestanden. Am Außenrand steht ein einzelnes Haar unmittelbar am Cardio-Stipes-Gelenk. Dorsal außen (s. Abb. 15a) ist der Stipes in der basalen Hälfte mäßig chitinisiert und mit langen, dünnen Haaren besetzt. Am Innenrande dieses chitinisierten Streifens findet sich das Plectrum (Plc, Abb. 15a), der aktive Teil des Organum stridens mandibulo-maxillare. Die Stridulationszähnchen (10–15) sind gerade, spitz und schräg angewachsen.

Ich fand bei den Larven beider Maikäferarten die gleichen Verhältnisse. SCHIODTE (1874, S. 312) beschreibt die Zähne für die *melolontha*-Larve als hakenförmig gebogen. Nach innen zu wird das Plectrum von einer Reihe feiner Haare begleitet.

In seiner Arbeitsweise ist das Stridulationsorgan bekanntlich der SAVARTschen Sirene vergleichbar: Das dem Sperrhaken entsprechende Plectrum fährt bei Bewegung der Unterkiefer über die Pars stridens der Oberkiefer. Die biologische Bedeutung dieses Organes ist bislang noch ungeklärt. Bei Larven mit geriefter Pars stridens (*Rutelini*, *Dynastini*, *Cetoniini*) vermag das Lautorgan einen hohen, schwachen Ton zu erzeugen (ARROW 1910, S. 11). Bei den Larven der *Melolonthini* mit granulierter Pars stridens hält der Verfasser (l. c., S. 12) das Lautorgan für unvollständig ausgebildet. Irgendeine Lautäußerung konnte er nicht feststellen. GRAVELY (1915, S. 498) beschreibt die Arbeitsweise des Stridulationsorganes bei *Oryctes rhinoceros*. SHARP (1918, S. 198) hält die Strukturen des Lautorganes zur Tonerzeugung für wenig geeignet. RITTERSHAUS (1927, S. 350) sieht „in der Lautäußerung ein Verständigungsmittel der Larven untereinander. Durch dauerndes Stridulieren während der Nahrungsaufnahme geben sie sich gewissermaßen Ausweichsignale, um sich gegenseitig nicht ins Gehege zu kommen“ (?).

Der Einlenkungskegel der viergliedrigen Maxillartaster (Plm, Abb. 15a, b) ist ventral und lateral von langen, kräftigen Borsten umstanden. Ventral (s. Abb. 15b) fällt eine besonders kräftige Borste an der Grenze von Taster (Plm) und Außenlade (Ga) auf. Das erste Tasterglied, kurz, glashellgelblich, trägt drei kleine Borsten auf der Außenseite. Die folgenden Glieder sind untereinander gleichlang, etwa doppelt so lang wie das erste Glied. Das zweite ist unbehaart, das dritte trägt ventral und lateral drei Borsten und einige kleine Grübchen. Das Endglied ist nackt, seine Kuppe ist mit kleinen Sinneszapfen besetzt. Die Außenseite zeigt eine ovale Vertiefung (Sinnesfeld).

Der Galea (Ga, Abb. 15a, b) entspringt terminal der leicht gekrümmte Uncus (U, Abb. 15a, b) ein breitbasig angewachsener Zahn

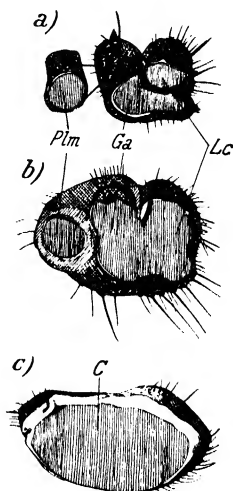


Abb. 16. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Rechter Unterkiefer: a) Querschnitt in Höhe der Basis des dritten Tastergliedes, b) Querschnitt in Höhe der Basis des Tasters, c) Querschnitt durch die Mitte der Cardo. — C Cardo, Ga Galea, Lc Lacinia, Plm Palpus maxillaris. Vergr. 15:1.

als exocuticulare Ausstülpung. Lateral von ihm (s. Abb. 15b) steht ein kräftiger, langer Zahn mit echter Einlenkung. Ventral nach innen (s. Abb. 15b) ziehen sich 6 dicke, stumpf-kegelartige Dornen herab. Dorsal (s. Abb. 15a) befinden sich ein dicker, kräftiger Zahn und eine Anzahl langer, feiner und starker Borsten, deren letzte an der Basis einen kleinen, stumpfen Kegel zeigt. Das ventrale Mittelfeld der Galea (Ga, Abb. 15b) ist mit 6–8 langen, starken und einigen kleineren Borsten besetzt. Die Lacinia (Lc, Abb. 15a) trägt endständig eine dornenartige Chitinausstülpung. Auf dem Innenrande folgen nach unten zu zwei kleinere Ausstülpungen und eine dicke Borste. Diese vier Chitinanhänge werden von vier sehr kräftigen Borsten parallel begleitet. Das übrige Feld der Lacinia weist zahlreiche, lange, nadelartige Borsten auf; alle sind ein wenig aufwärts und dem Mundfelde zugekehrt. Die Innenränder der Lacinia (Lc, Abb. 15a) sind basal stärker sklerotisiert und entsenden ein zungenförmiges Chitinstück auf den Stipes.

Galea und Lacinia sind nur schwach gegeneinander beweglich.

Die Chitinanhänge der Unterkieferladen (Ga, Lc) sind infolge der intensiven Beanspruchung oft beschädigt, abgenutzt und abgebrochen. Die terminalen, exocuticularen Ausstülpungen der Lacinia (Lc, Abb. 15a) fand ich wiederholt, zum Teil unter Einbeziehung des Uncus (U, Abbildung 15a, b) der Galea (Ga) miteinander verwachsen.

4. Die Unterlippe (zweite Maxillen)

artikulierte mit dem trapezförmigen Submentum (s. Abb. 5) am Postocciput (Pocc, Abb. 4a), gemeinsam mit dem ventralen Teil der Halshaut (s. Abb. 4b). Das Submentum (SM, Abb. 17a), zwischen der Ansatzstelle der ersten Maxillen gelegen und diese überdeckend (s. Abb. 5), trägt am oberen seitlichen Rand 4–5 kleine Härchen (s. Abb. 17a). Durch eine Naht abgesetzt, folgt das Mentum (M, Abb. 17a), eine weichhäutige, im unteren Teil schwach behaarte Platte. Das Endglied stellt die nahtlos verwachsenen Glossae und Paraglossae, das Praementum (PrM, Abb. 17a, b) dar. Es trägt die Unterlippentaster (Pll, Abb. 17). Dorsal zieht das mäßig chitinisierte Praementum (PrM) zum Hypopharynx (Hyp, Abb. 17b) herab; unmittelbar vor diesem zeigt es eine mit kräftigen, stachelartigen Borsten besetzte Mulde.

Die lateral und ein wenig ventral im Praementum eingelenkten Lippentaster (Pll, Abb. 17a, b) sind zweigliedrig und unbehaart. Beide Glieder sind etwa gleichlang. Ähnlich den Antennen und Unterkiefertastern tragen sie endständig einen Kranz von Sinneszapfen.

Dorsal und ventral sind die Palpen (Pll, Abb. 17a) auf dem Praementum (PrM) von feinen, dichtstehenden Borsten umstanden.

Der Hypopharynx (Hyp, Abb. 17) ist von der eigentlichen Unterlippe deutlich getrennt. Er liegt dem Labium am Schlundeingang auf und ist durch eine dicke, stark asymmetrische Chitinplatte (HypSkl, Abb. 17a, b) gekennzeichnet. Dorsal betrachtet (Abb. 17b), springt diese, aus hypopharyngealen Skleriten verwachsene Platte nach rechts oben und links unten vor. Ihre lateralen Ränder sind ein wenig nach vorn gebogen. Die Chitinplatte (HypSkl, Abb. 17b) nimmt, vom Gewebe seitlich überwachsen — die Naht ist noch deutlich —, die ganze

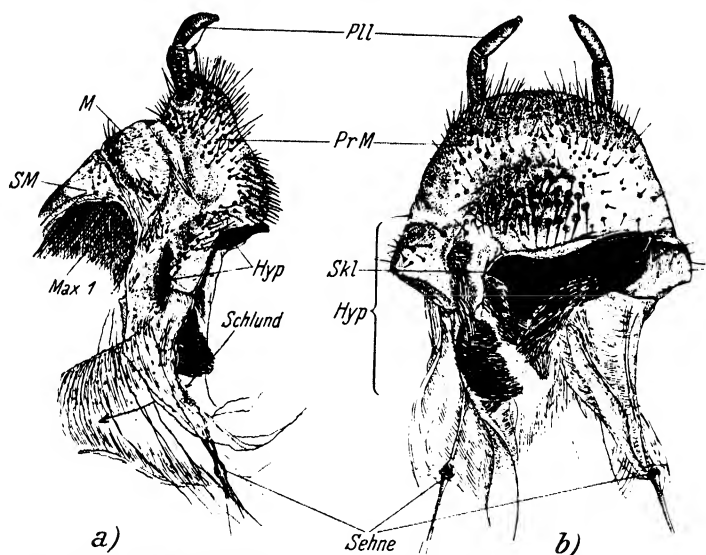


Abb. 17. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Unterlippe; a) lateral, b) dorsal gesehen. — Hyp Hypopharynx, Hyp Skl Hypopharynxsklerit, M Mentum, Max 1 Einlenkungsstelle der Unterkiefer, Pll Unterlippentaster, PrM Praementum, SM Submentum. Vergr. 18:1.

Breite der Unterlippe ein und tritt auf den Seiten in Form schmaler, etwas ausgehöhlter Vorsprünge (HypSkl, Abb. 17a) wieder hervor. Diese korrespondieren auf jeder Seite mit einem Processus accessorius der Mandibeln (s. a. Abb. 11). Das Mittelteil der Platte ruht auf der oberen Pars molaris der rechten und auf der unteren Pars molaris der linken Mandibel. Der Hypopharynx fügt sich so mit seiner kräftigen Bewaffnung fest in den kauenden Komplex der Mundwerkzeuge (insbesondere der Mandibeln) ein. Ein Abgleiten von Pflanzenteilen bei der Nahrungsaufnahme wird dadurch verhindert.

CARPENTER und McDOWELL (1912, S. 374) beobachteten eine ähnliche Ausbildung der Mundwerkzeuge bei *Dascillus* und *Phyllopertha*

(s. a. RITTERSHAUS 1927, S. 353). *Geotrupes*-Larven zeigen einen weniger asymmetrischen Bau. Die Verfasser sehen in dieser spezifischen Entwicklung der kauenden Teile der Mundwerkzeuge eine Beziehung zum Wurzelfraß.

Vom linken Rande des Hypopharynx (Hyp, Abb. 17b) zieht eine Reihe rostroter Borsten abwärts zum Schlund. Zwei weitere Streifen solcher Borsten entspringen am linken und am unteren Rande in der Mitte der hypopharyngealen Platte (HypSkl, Abb. 17b). An den genannten Stellen ist diese durchbrochen.

Seitlich inseriert auf jeder Seite des Hypopharynx eine starke Sehne (s. Abb. 17).

V. Die Brust (Thorax).

Thorax und Abdomen, absatzlos ineinander übergehend (s. Abb. 1), zeichnen sich durch weitgehende Reduktion der Sklerotisierung aller segmentalen Elemente und durch ausgesprochene Bildung wulstförmiger „Subsegmente“, die die natürlichen Segmentgrenzen fast ganz verwischen, aus. Die Zahl der Antecostae und der Verlauf der intersegmentalen Muskelzüge lassen aber 13 Leibessegmente erkennen (s. Abb. 19, 22), wenn man nicht in den Laminae anales (s. Abb. 23) ein weiteres (14.) Segment erblicken will (BERLESE 1909, S. 267). Nach HAYES (1929, S. 16) zählt der Rumpf der Lamellicornierlarven 12 deutlich ausgebildete Segmente.

Der Thorax umfaßt drei Segmente.

A. Die Halsregion.

ist mit der Occipitalregion (Occ, Abb. 4a) entlang der Occipitalnaht (OccN, Abb. 4a) verwachsen und bedeckt nahezu die gesamte Ventralseite der Kopfkapsel (s. Abb. 4, 20). Dorsal geht die Halshaut in den oberen Rand des Postoccipitale (Pocc, Abb. 4a) über, ventral schließt sie an das Submentum (SM, Abb. 20) an. Eine Gula fehlt. Durch Mazerieren läßt sich die Halshaut leicht vom Epicranium ablösen; sie entspricht in ihrer Struktur der Hinterhauptsregion.

B. Das Tergum

des Thorax gliedert sich — mit Ausnahme des Prothorax — in Pro- (proterg, Abb. 22), Meso- (mesoterg) und Metatergit (metaterg). Pro- und Metatergit sind dorsal relativ breit; sie verlaufen, sich keilförmig verschmälernd, auf den Seiten bis in die Gegend der Körper-

mitte. Dorsal überragen diese Wülste oft die schmalen Mesotergite. Diese haben dorsal die geringste, lateral die größte Ausdehnung.

Pro- und Metatergit tragen in ihrer ganzen Breite je eine Reihe feiner, langer Haare. Das Mesotergit zeigt dorsal die gleiche Behaarung, auf den Seiten stehen die Haare jedoch spärlich und in Anzahl (s. Abb. 1).

Der Prothorax (th 1, Abb. 18, 22) zeigt ein einheitliches bis zu den Flanken reichendes Tergit. Ein an dessen Basis, zwischen Kopf und Tergit gelegener Wulst (s. Abb. 18) ist vielleicht als Acrotergit zu deuten (BERLESE 1909, S. 188). Nach GRANDI (1925, S. 168) ist das Tergum des Prothorax bei den *Melolonthini*: *Amphimallus assimilis*, *Haplidia etrusca* und *Anoxia matutinalis*, ebenfalls einheitlich. Bei *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* de Geer (*Rutelini*) fand RITTERSHAUS (1927, S. 355) stets ein, wenn auch nur schwach erkennbares, dreiteiliges Tergit.

Das prothorakale Tergit enthält lateral ein lanzettförmiges, gelbes Sklerit (Cerv, Abb. 18, s. a. Abb. 1, 22) eingelagert. Es ist der Länge nach gefurcht; die Furche ist innen als Leiste entwickelt.

Das Pronotum (th 1, Abb. 18) trägt drei Längsreihen dünner Haare. Die vorderste und die mittlere verlaufen oft auf dem lanzettförmigen Sklerit (Cerv). Beide Reihen ziehen sich bis zur Basis des Tergiten hin. Die dritte Reihe endet etwa in der Körpermitte. Das Vorhandensein von drei Haarreihen auf dem Tergum macht wahrscheinlich, daß dieses ebenfalls als ursprünglich dreiteilig anzusehen ist.

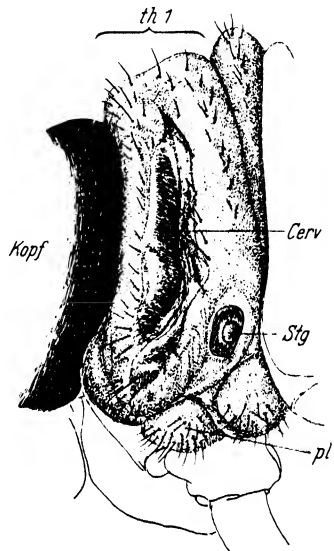


Abb. 18. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Prothorax, lateral gesehen. — Cerv Cervicale, pl Pleuralwülste, Stg Stigma, th 1 Prothorax. Vergr. 9:1.

C. Die Sternopleuralregion.

Die Ventralseite des Thorax (s. Abb. 19) zeigt die Dreiteilung der Segmente nicht so deutlich wie das Tergum. Das Mesosternit (meso st) ist am stärksten entwickelt und relativ dicht behaart. Prosternit (pro st) und Metasternit (meta st) stellen sich als schmale Streifen dar. Zwischen Tergum und Sternum liegen lateral zwei kleine, behaarte Wülste (pl, Abb. 19, 20). Sie treten auf allen Leibessegmenten auf.

Die Homologisierung dieser Pleuralwülste auf Grund der Oberflächenuntersuchung gelang nicht.

Die Ventralseite des Prothorax (s. Abb. 20) ist nicht ohne weiteres mit den Elementen des übrigen ventralen Thorax zu identifizieren.

Ventrolateral articulieren am Gelenkfortsatz des Postocciput (s. Abbildung 4a) zwei doppel-T-förmige Laterocervicalia (LCerv, Abb. 20) („Jugulare“, BERLESE 1909, S.371). An diese schließt ein weiteres Paar bogig gekrümmter Sklerite (Skl) an. Als sekundäre Bildungen sind zwei rundliche, chitinisierte Stellen zwischen diesen Skleriten aufzufassen (s. Abb. 20).

Die Beborstung der Sternopleuralregion (s. Abb. 19) zeigt die Mesosternite (meso st) mit dünnen, feinen Haaren mäßig bestanden. Besonders die in ihrem Bereich gelegenen rundlichen Chitinstellen des Prothorax (th 1) tragen nach der Mittellinie zu geneigte Haarbüschel. Die Behaarung der Mesosternite nimmt vom Prothorax zum Metathorax hin ab. Die Pro- und Metasternite sind unbehaart. Die Pleuralwülste (pl, Abb. 19) sind mit je 10–15 feinen Borsten besetzt.

Das erste Thorakalsegment ist durch den Besitz eines im Bereich des Tergites gelegenen Stigmas (Stg, Abb. 18) ausgezeichnet; dessen konvexe Seite ist dem Kopf zugekehrt (s. Abb. 1). Meso- und Metathorax tragen kein Stigma; eine Narbe wurde nicht gefunden. Den gleichen Befund machte GRANDI (1925, S. 168) an den von ihm untersuchten *Melolonthini*.

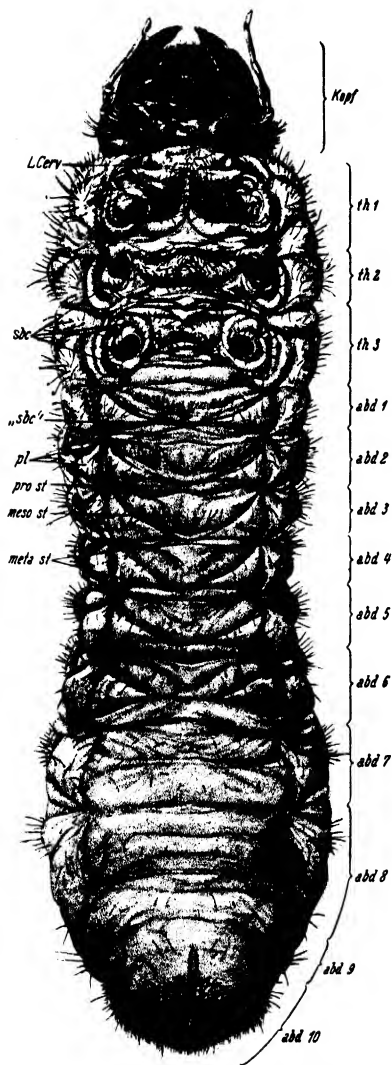


Abb. 19. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Ventralansicht. — abd Abdominalsegment, LCerv Laterocervicale, pro st Prosternit, meso st Mesosternit, meta st Metasternit, sbc Subcoxalwülste, „abc“ die den Subcoxalwülsten des Thorax entsprechenden Wülste des Abdomens, pl Pleuralwülste. Vergr. 3,5:1.

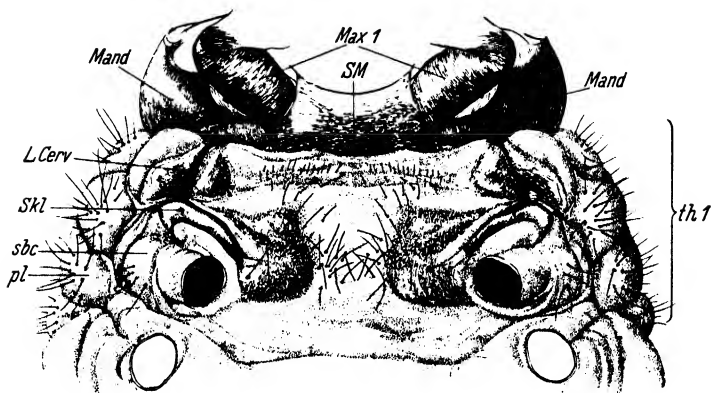


Abb. 20. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Prothorax, ventral gesehen; Beine entfernt. — Mand Mandibel, Max 1 Unterkiefer, LCerv Laterocervicale, pl Pleuralwülste, sbc Subcoxalwülste, Skl Sklerit, SM Submentum. Vergr. 10:1.

D. Die Beine.

Die relativ kurzen und weichhäutigen Extremitäten (s. Abb. 21) inserieren auf kräftigen, kegelförmigen Wülsten (sbc, Abb. 19, 20, 21), die zwischen Mesosternit (meso st, Abb. 19) und Pleuralwülsten (pl, Abb. 19) gelegen sind und ihre Bildung von subcoxalen Elementen herleiten. Der Einlenkungskegel ist durch eine am basalen Außenrand gelegene Chitinleiste verstärkt (s. Abb. 19). Die vom Epicranium her angreifenden Laterocervicalia (LCerv, Abb. 19, 20) gewähren den Vorderbeinen eine zusätzliche Stütze.

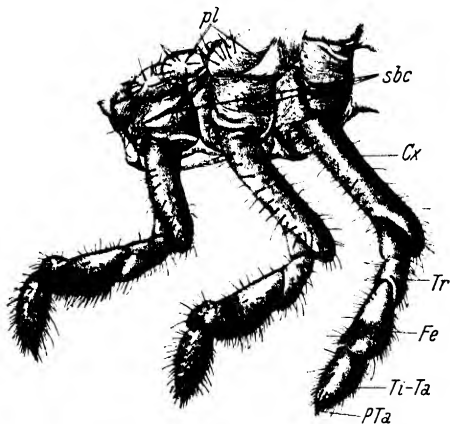


Abb. 21. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Rechte Extremitäten, von der Seite gesehen. — Cx Coxa, Fe Femur, pl Pleuralwülste, PTa Praetarsus, sbc Subcoxalwülste, Ti-Ta Tibiotarsus, Tr Trochanter. Vergr. 6:1.

Die Coxa (Cx, Abb. 21), zylindrisch und langgestreckt, ist das längste Beinglied. Das Hüft-(Kugel-)Gelenk gestattet leicht drehende Bewegungen. Das distale Ende der Coxa (Cx) springt rückwärts vor und überragt den Trochanter (Tr) ein wenig. Dieser, etwa halb so groß wie die Hüfte (Cx), läuft proximal in einen chitinisierten Fortsatz aus, der in das Innere der Coxa (Cx) hineinragt (auf Abb. 21 nicht zu sehen). An ihm inserieren die kräftigen Beugemuskeln. Zwei kleine, proximal gelegene Gelenkhöcker greifen in entsprechende Gruben der Hüfte.

Zwischen der Coxa (Cx) und dem Trochanter (Tr) liegt an der Vorderseite eine dreieckig begrenzte weiche Gelenkhaut. Trochanter (Tr) und Femur (Fe) können sich somit eng an die Coxa anlegen. Das Femur (Fe) schließt mit einem schwach entwickelten Scharniergelenk an den Schenkelring (Tr) an. Beide grenzen mit abgeschrägten Flächen aneinander und sind kaum gegeneinander beweglich. Terminal ist der Schenkel (Fe) kolbig verdickt. Er umgreift hier den aus Tibia und Tarsus einheitlich verwachsenen, eiförmigen Tibiotarsus (TiTa), mit dem er durch ein Scharniergelenk auf der Vorderseite verbunden ist. Die Praetarsen (PTa) sind verschieden gestaltet. Die des ersten und zweiten Beinpaares sind etwa gleichlang. Sie tragen lateral zwei kräftige Borsten, von denen die eine, mehr distal eingelenkt, den Ungues (PTa) etwas überragt. Die Klauen der Hinterbeine sind nur etwa halb so groß wie die der vorderen; die beiden Borsten sind länger als der Ungues.

Die Coxa (Cx) ist vornehmlich auf der Außenseite unregelmäßig mit dünnen Borsten bestanden. Der Trochanter (Tr) ist vorn und hinten spärlich behaart, lateral kaum. Das Femur (Fe) zeigt besonders hinten und auf dem verdickten Ende starke, dichte Beborstung. Den Tibiotarsus (TiTa) umgeben allseitig mäßig starke und lange, kräftige Borsten, die sich bis an den Praetarsus (PTa) hinziehen.

Femur (Fe) und Trochanter (Tr) sind in der Ruhe gegen die Coxa (Cx) beim Vorderbein rechtwinklig, beim Mittel- und Hinterbein mit steigend stumpfem Winkel geneigt. Die Endglieder der Extremitäten (TiTa) sind mehr oder weniger abwärts gerichtet; beim Hinterbein haben sie etwa gleiche Richtung wie die vorhergehenden Glieder.

Das Femur des Hinterbeines enthält nach GRABER (1872) (s. a. BERLESE 1909, S. 638) ein Chordotonalorgan.

Die Beinpaare nehmen von vorn nach hinten an Länge zu. Die Coxen sind die längsten Glieder, sie werden vom Vorderbein zum Hinterbein beträchtlich größer. Trochanter und Femur verhalten sich ebenso, ihr Längenzuwachs ist aber gering. Der Tibiotarsus bleibt bei allen Beinpaaren etwa gleichlang. Die Ungues sind an Vorder- und Mittelbein gleich groß, am Hinterbein sind sie kürzer.

VI. Der Hinterleib (Abdomen).

A. Segmentale Gliederung.

Das Abdomen umfaßt 10 Segmente (s. Abb. 19, 22). BERLESE (1909, S. 267) nimmt in den Afterklappen des Analsegmentes (Lspa, Lsba, Abb. 23) noch ein weiteres (11.) Segment an. Die ersten sechs

Abdominalsegmente sind dem Thorax ähnlich gebaut. Die mittleren Segmente erscheinen ein wenig dorsoventral gepreßt (s. Abb. 1, 22); die Borstenfelder der Terga 2–6 werden dadurch in eine Ebene gebracht. Die anschließenden Glieder sind sackartig verdickt. Das 9. und 10. Segment („Sac“, ERICHSON 1848) lassen den stark aufgetriebenen Dickdarm (Colon) dunkel durchscheinen, darüber auf jeder Seite die Ausläufer eines Tracheenlängsstammes (s. Abb. 1).

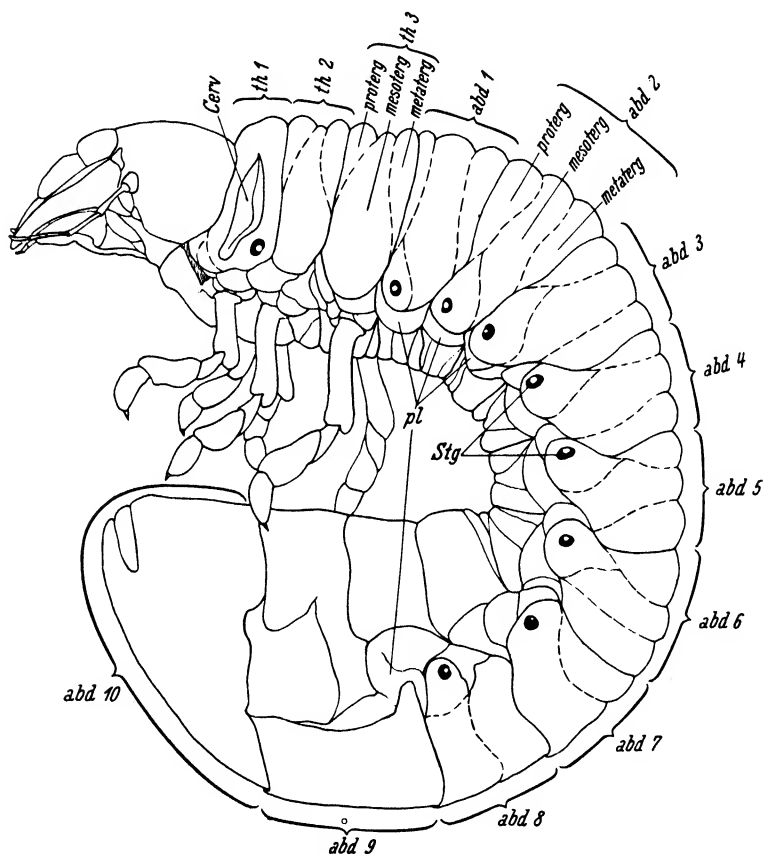


Abb. 22. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Lateralansicht, Segmentale Gliederung, wenig schematisiert. — abd Abdominalsegment, Cerv Cervicale, proterg Protergit, mesoterg Mesotergit, metaterg Metatergit, pl Pleuralwüste, Stg Stigma, th Thorakalsegment. Vergr. 5:1.

B. Die Terga 1–9.

Das Tergum der Abdominalsegmente 1–7 (abd 1–7, Abb. 22) entspricht in seinem Bauplan dem Meso- (th 2) und Metathorax (th 3): Pro- (proterg) und Metatergit (metaterg) umfassen keilförmig das dor-

sal schmale, lateral sich stark verbreiternde Mesotergit (mesoterg). An dieses schließt sich ein rundlicher, oben zugespitzter Wulst an, der das Stigma (Stg) trägt. Auf den Segmenten 2–5 (abd 2–5) erscheinen seitlich zwischen Pro- (proterg) und Metatergit (metaterg), sowie zwischen Meso- (mesoterg) und Metatergit schmale, teils behaarte, teils unbehaarte Wülste, deren Homologisierung jedoch nicht im Rahmen dieser Arbeit lag (s. Abb. 1; in Abb. 22 nicht eingezeichnet). Das 7. und 8. Abdominalsegment ist dorsal zweiwulstig; beim 9. Abdominalsegment sind alle Tergite nahtlos verwachsen.

Nach LEISEWITZ (1906, S. 23) ist das erste Abdominalsegment dorsal zweiwulstig, die folgenden sind dreiwulstig. Wie aus dem Verlauf der Antecostae zu ersehen ist, zeigt jedoch auch das erste Abdominalsegment drei Rückenwülste. LEISEWITZ hat irrtümlich das Mesotergit als Metatergit, das Protergit als Mesotergit angesprochen.

Die Tergite der Abdominalsegmente 1–6 (abd 1–6) sind durch ihre an die Ausnützung des Widerstandes beim Vordringen oder Festhalten im Erdboden angepaßte Beborstung gekennzeichnet. Das Protergit (proterg) des ersten Segmentes (abd 1) ist mit wenigen kurzen und langen, feinen Borsten bestanden (s. Abb. 1). Das Mesotergit dieses Segmentes zeigt auf dem Mittelteil kleine, kräftige, mittels Basalring verfestigte, spitze Borsten („Kriechborsten“, RITTERSHAUS 1927, S. 357). Lange, dünne Haare finden sich eingesprengt. Ein kleiner Randstreifen auf dem Wulst bleibt allseitig frei von Chitinhängen. Quer median zieht sich über den Wulst eine Reihe langer und dünner Haare, denen vielleicht Tastfunktion zukommen dürfte. Die „Kriechborsten“ sind auf der Rückenmitte am kürzesten, lateralwärts werden sie vereinzelt schlanker. Ihr basaler Einlenkungsring ist an der dem Kopf zugekehrten Seite durch eine Chitinleiste verstärkt, um ein Überknicken der leicht rückwärts geneigten Borste zu verhindern. Die Tergite aller folgenden Abdominalsegmente bis zum Protergit (proterg) des 7. Abdominalsegmentes (abd. 7) zeigen die gleiche typische Beborstung. Das Metatergit (metaterg) des 7. Segmentes (abd. 7), sowie die Tergite des 8. und 9. Segmentes (abd. 8 u. 9) sind mit feinen, langen, zum Teil schraubig gedrehten Haaren bestanden.

Der das Stigma (Stg) tragende Wulst trägt etwa 15 mäßig starke Haare auf den ersten 6 Segmenten (s. Abb. 1). Vom 7. Segment ab verringert sich diese Zahl.

Der Beborstung der Rückenwülste der Abdominalsegmente 1–6 (abd 1–6) dürfte für die Fortbewegung im Boden besondere Bedeutung zukommen. Mittels der senkrecht zur Bewegungsrichtung gestellten

„Kriechborsten“ vermag sich der Engerling wie mit Steigeisen den notwendigen Halt im Boden zu verschaffen. Die entgegengesetzt zur Funktionsrichtung ausgebildete Verstärkung des Basalringes der mechanisch stark beanspruchten Borsten erzeugt das den Druck auffangende Widerlager. Bereits RÖSEL (1749, S. 5) verweist darauf, daß die Segmentwülste „dem Wurm in der Erde zum Anstemmen und Fortschieben dienen und behülflich sein müssen“ (vgl. a. LEISEWITZ 1906, S. 23–33; SCHOENICHEN 1918, S. 71; RITTERSHAUS 1927, S. 355–357). Neben den Rückenwülsten der Abdominalsegmente 2–6 sind die Mandibeln hervorragend an der Fortbewegung des Engerlings beteiligt, in geringem Maße die Extremitäten, vielleicht auch das Borstenfeld des Analsegmentes (LEISEWITZ 1906, S. 30–31).

C. Die Sternopleuren 1–9.

Das Sternum der Abdominalsegmente 1–6 (abd 1–6, Abb. 19) ist in Pro-, Meso- und Metasternit gegliedert. Das Prosternit (pro st) ist schmal und unbehaart; das Mesosternit (meso st) ist hinten gerundet, vorn gerade begrenzt. Das Metasternit (meta st) tritt als schmaler Streifen auf. Zwischen Meso (meso st) und Metasternit (meta st) schiebt sich seitlich ein den Subcoxalteilen („sbc“) des Thorax entsprechender dreieckiger Wulst.

Auf dem 7. bis 9. Abdominalsegment (abd 7–9) sind nur mehr zwei langgestreckte und je ein seitlich eingekeilter Wulst deutlich.

In der Flankenhaut liegen — ähnlich wie beim Thorax — zwischen Tergum und Sternum zwei rundliche Wülste (pl, Abb. 19 s. a. Abb. 1). Beim 8. und 9. Segment (abd. 8, 9) sind diese einheitlich verwachsen. Hier inserieren die kräftigen Retraktoren des 9. Abdominalsegmentes (abd. 9), die das Abdomen bauchwärts krümmen.

Die Beborstung der Sterna des Abdomens zeigt lediglich auf dem Mesosternit (meso st, Abb. 19) eine Reihe feiner Borsten. Nach dem Körperende zu nimmt ihre Zahl ab; abd 1: 24–25, abd. 2: 13–14, abd 3: 12, abd 4: 12, abd 5: 8, abd 6: 4. Das 7. Segment (abd 7) trägt ventral zwei parallele Reihen von je 6 Haaren, das 8. und 9. Segment (abd 8 und 9) je eine Reihe von 6 und 8 Haaren. Das zwischen Meso- (meso st) und Metasternit (meta st) eingekeilte „Subcoxalsternit“ („sbc“) trägt auf den Segmenten 1–3: 6–7, 4: 4, 5: 3, 5 und 7: 2 Haare. Die in der Flanke gelegenen Pleuralwülste (pl) tragen etwa 12–13 Haare (s. Abb. 1).

D. Die Stigmen.

Der das rundlich-ovale Stigma (Stg, Abb. 22) tragende Wulst ist vom Mesotergit (mesoterg) durch eine schräg von vorn dorsal nach

hinten ventral laufende Furche getrennt. Nach BERLESE (1909) gehört der Stigmenwulst morphologisch zum Mesotergit. Die Stigmenverteilung ist hemi- bzw. peripneustisch (WEBER 1933): Der Prothorax (th 1) trägt ein relativ großes, mit der Porta atrii abdominalwärts gekehrtes Stigma. Meso- (th 2) und Metathorax (th 3) tragen kein Stigma. Die Porta atrii der abdominalen Stigmen (1–8) ist dem Kopf zugekehrt.

Die Atemöffnung zeigt eine nierenförmige Siebplatte mit innen gelegener, gewölbter „Bulla“ (Boas 1893, S. 390–391). Die Siebplatte ist von feinsten Löchern durchbrochen, durch die der Gasaustausch erfolgt. Die Bulla stellt eine einfache Hautfalte dar. Siebplatte und Bulla lassen eine schmale, kreisförmige Öffnung zwischen sich frei. In der Regel ist diese geschlossen; nur während der Häutung bleibt sie offen. Bei der Lebensweise der Engerlinge im Boden schließen die feinen Poren der Siebplatte eine Verschmutzung des Trachensystems aus. Die feine Körnelung der Siebplatte entsteht durch Ausbildung von Verbindungsfeilern zwischen den beiden Wänden der die Stigmenplatte bildenden Hautduplikatur.

E. Das 10. Hinterleibssegment

läßt eine Aufteilung der Dorsal- und Ventralseite in einzelne Sklerite vermissen (s. Abb. 1, 19 u. 23). Der After ist nahezu endständig; die dorsale Lamina supraanalis (Lspa, Abb. 23) und die ventralen Laminae subanales (Lsba) bilden den Verschuß. Die erstere ist groß, die letzteren sind schmal und klein. Die Afterspalte (Anus) verläuft senkrecht zur Körperlängsachse.

Das ventrale Borstenfeld des Analsegmentes ist gelegentlich taxonomischer Untersuchungen in seinen Einzelheiten näher gekennzeichnet worden (PERRIS 1877, S. 100, LEISEWITZ 1906, S. 24–25, GOLOVJANKO 1913, S. 8, SCHOENICHEN 1918, S. 71, DECOPPET 1920, S. 121, ZNAMENSKIJ 1926, S. 192, 1927, S. 52, RIMSKIJ-KORSAKOW 1931, S. 132, ROSTRUP und THOMSEN 1931, S. 128, POLOSCHENTZEW 1932, S. 23, v. BUTOVITSCH und LEHNER 1933, S. 23). Zur Unterscheidung der Larven der *Melolonthinae* bietet das Analsegment, vornehmlich seine Beborstung, hinreichend konstante und leicht erkennbare Kriterien, über die ich an anderer Stelle berichtet habe (SUBKLEW 1937, S. 18 bis 34).

Auf der Ventralseite des 10. Abdominalsegmentes (s. Abb. 23) findet sich in Richtung der Körperlängsachse eine Doppelreihe von je 25–26–28 (Minimum–Mittelwert–Maximum) kurzen, kräftigen Dornen. Die Reihen laufen nahezu parallel, an beiden Enden konvergieren sie.

Die Dörnchen sind schräg eingelenkt und liegen dem Integument eng an. Ihre hakenförmig gekrümmten Spitzen sind der ventralen Mittellinie zugeneigt. Von oben gesehen erscheinen die kegelförmigen Dornen über dem Basalring stark angeschwollen. Dieser ist auf der Außenseite verstärkt und gestattet nur leichte Drehungen nach rückwärts. Die Art der Befestigung läßt vermuten, daß die Beanspruchung der Dornen hauptsächlich in Richtung nach außen geschieht.

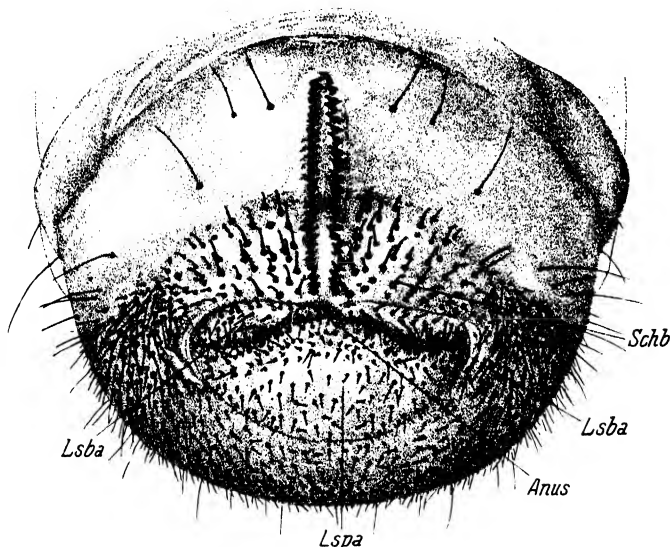


Abb. 23. *Melolontha hippocastani* F., Larve III. Analsegment, ventral gesehen (ein wenig dorsal aufgerichtet). — Lsba Lamina subanalis, Lspa Lamina supraanalis, Schb Schaufelborsten. Vergr. 12:1.

Auf der hinteren Hälfte des Sternites wird die Doppelreihe von einem halbkreisförmig begrenzten Borstenfeld eingeschlossen. Der übrige Teil der Reihen liegt auf der freien, fast unbeborsteten vorderen Hälfte des Sternites. Hier sind zu beiden Seiten der Doppelreihe je drei lange Borsten an bestimmter Stelle eingelenkt (s. Abb. 23).

Das halbkreisförmige Feld auf dem hinteren Sternit trägt „Schaufelborsten“ (LEISEWITZ 1906, S. 26, SCHOENICHEN 1918, S. 72). Diese sind lang und kräftig, dicht über dem Grunde kolbig angeschwollen, dann abgeplattet und terminal hakenförmig nach hinten umgebogen. Ein feiner Saum umrandet die Borste. Bei frisch gehäuteten Larven ist er glatt und breit, mit zunehmendem Alter wird er rissig und ausgezackt. An der Kopfseite ist der Basalring der „Schaufelborsten“ verstärkt, er hindert so ein Umknicken der Borste nach vorn. Die

Altersbestimmung. Nach HAYES (1929, S. 54) zeigt die Kopfkapsel zwischen zwei Häutungen einen geringen Größenzuwachs, der zwar zur Hauptsache kurz nach vollendeter Häutung eintritt, die Altersbestimmung aber gefährdet.

Die Messung der Kopfkapselbreite (RITTERSHAUS, 1927, S. 340, maß die Länge des Kopfes) geschah mittels Schublehre und Mikrometer, sowie auf dem Kreutzisch unter dem Mikroskop. Gemessen wurde die breiteste Stelle des Kopfes, kurz hinter der Fühlerbasis. Die Maßeinheit betrug $1\frac{1}{10}$ mm. AWERKIEW (1931) benutzte zu gleichen Messungen ein gleichschenkliges Dreieck. Die Zahl der Beobachtungen betrug bei *Melolontha hippocastani* F. 1532 (Larve I: 423, Larve II: 453, Larve III: 656) und bei *M. melolontha* L. 1606 (Larve I: 379, Larve II: 526, Larve III: 701).

Die Breite der Kopfkapsel innerhalb eines Stadiums schwankt in allen Fällen um einen bestimmten Mittelwert. In Abb. 24 ist die Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten aller Stadien beider *Melolontha*-Arten dargestellt. Auf der Abszisse ist die Kopfkapselbreite in $\frac{1}{10}$ mm, auf der Ordinate die Zahl der gemessenen Engerlinge angegeben. Die einzelnen Stadien sind bei der *hippocastani*-Larve (Abb. 24a) und bei der *melolontha*-Larve (Abb. 24b) durch genügend großen Abstand voneinander getrennt. Diese Unterschiede gestatten die Altersbestimmung bereits mit bloßem Auge. Gegenüber den ersten beiden Stadien zeigt die erwachsene Larve eine merkliche Verbreiterung der Häufigkeitsverteilung.

Aus den in Abb. 24 wiedergegebenen Werten wurden die Minima, Mittelwerte und Maxima der Kopfkapselbreiten in Millimetern errechnet. Sie lauten für *Melolontha hippocastani* F. (s. Abb. 24a):

Larve I: 2,1 – 2,58 – 3,0,

Larve II: 3,7 – 4,19 – 4,8,

Larve III: 5,7 – 6,49 – 7,1;

und für *Melolontha melolontha* L. (s. Abb. 24b):

Larve I: 2,1 – 2,69 – 3,1,

Larve II: 3,7 – 4,54 – 5,0,

Larve III: 6,2 – 6,88 – 7,6.

Die Kopfkapselbreite der *hippocastani*-Larven ist im Mittel deutlich geringer als die der *melolontha*-Larven. Bei der Larve I ist dieser Unterschied jedoch nur gering. Minima und Maxima liegen etwa im gleichen Größenbereich, die Mittelwerte sind nur mäßig gegeneinander ver-

schoben. Bei den Larven II und III ist der Unterschied der Mittelwerte beider Arten merklich größer. Eine Bestimmung der Maikäferart auf Grund der Kopfkapselbreite der Engerlinge ist jedoch in der Regel infolge Überschneidung der Werte nicht möglich, zumal das Vorkommen der Maikäfer in den meisten Fällen gemischt ist. Eine einmalig bei *melolontha* beobachtete Kopfkapselbreite von 8,8 mm liegt weit außer-

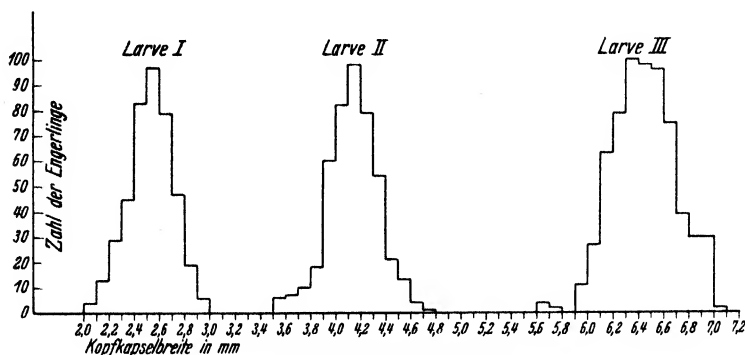
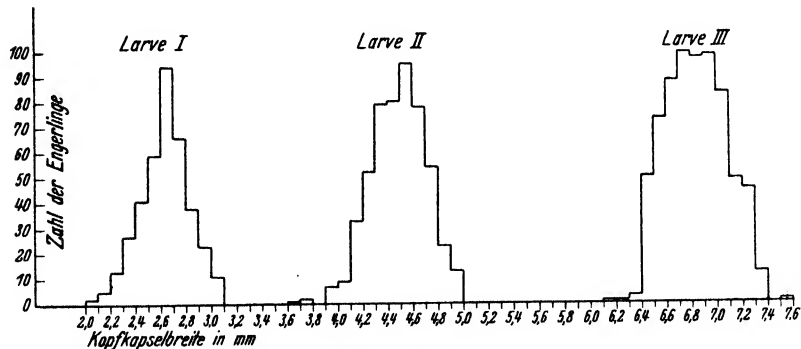
a) *Melolontha hippocastani* F.b) *Melolontha melolontha* L.

Abb. 24. a) *Melolontha hippocastani* F., b) *Melolontha melolontha* L., Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten bei den Larvenstadien I-III. Erklärung siehe im Text.

halb des im übrigen ermittelten Bereiches; bei der Errechnung des Mittels für die Larve III ist der Wert nicht mit berücksichtigt. SABOROWSKY und SOLOWJOW (1929) geben für die Breite des Kopfschildes der *hippocastani*-Engerlinge bei der Larve I: 2,4 mm, bei der Larve II: 4,2 mm, bei der Larve III: 6,7 mm an.

Ein Einfluß der Herkunft (Milieu) auf die Häufigkeitsverteilung der Kopfkapselbreiten beider *Melolontha*-Arten konnte nicht beobachtet werden, ebensowenig Unterschiede in den drei Beobachtungsjahren, 1934-1936.

VIII. Schrifttum.

- G. G. Arrow, Coleoptera, Lamellicornia (*Cetoniinae* and *Dynastinae*). London 1910. Fauna Brit. India. — I. S. Awerkwiew, Nachr. Forsttechn. Inst., Kasan 1931, 288-289. — A. Berlese, Gli insetti, Bd. 1, Mailand 1909. — J. E. V. Boas, Zool. Anz. 16 (1893) 389-391. — A. G. Böving und A. B. Champlain, Proc. U. S. Mus. Washington 57 (1921) 577. — V. v. Butovitsch u. W. Lehner, Bestimmungstabelle der wichtigsten in märkischen Kiefernwaldböden vorkommenden Insektenlarven. Berlin 1936, S. 14-15. — G. H. Carpenter and M. McDowell, Quart. J. Microscop. Sci. N.S. 57 (1912) 373-396. — M. Decoppet, Le Hanneton. Biologie, Apparition, Destruction. Lausanne und Genf 1920, 121-122. — W. F. Erichson, Wiegmanns Archiv 7 (1841) 60-110. — Ders., Naturgeschichte der Insekten Deutschlands. I. Abt. *Coleoptera*. Bd. 3. Berlin 1848. — K. Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 2, Berlin 1923, S. 60-61. — Ch. de Geer, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome Quatrième. Stockholm 1774. S. 273-276. — J. Goedart, Metamorphosis et Historia naturalis Insectorum. Mediburgi 1662. Historia LXXVIII. S. 178. — Z. S. Golovjanko, Bestimmungstabelle der hauptsächlichsten Lamellicornierlarven. Petersburg 1913 (Russisch). — V. Graber, Z. wiss. Zool. 22 (1872) 100-125. — G. Grandi, Boll. Lab. Zool., Portici. 18 (1925) 159-224. — F. H. Gravely, Ind. Mus. Rec. 11 (1915) 483-539. — W. de Haan, Nouv. Ann. Mus. Hist. Nat. 4 (Paris 1835) 131-164. — W. P. Hayes, Illinois Biolog. Monogr. 12, Nr. 2 (1929) 1-119. — P. A. Latreille, Histoire naturelle, générale et particulière, des Crustacés et des Insectes. Tome 10. Paris 1804. S. 177-208. — W. Leisewitz, Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger (insbesondere fußloser) Insektenlarven. München 1906., S. 22-36. — H. von Lengerken, Coleoptera. In Schulze: Biologie Tiere Deutschlands. Teil 4C. Berlin 1927. — J. F. Mayer, Der Mayenkäfer als Wurm und Vogel in Gärten, auf Äckern und Wiesen dem Landwirte höchst schädlich. Schwabach 1786. — E. Mulsant, Histoire naturelle des coléoptères de France. Part II, 2. Lamellicornes. Lyon et Paris 1842. — E. Perris, Ann. Sa. Linnéenne Lyon 22 (1877) 100. — P. Poloschentzew, Über die Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha hippocastani* Fabr.) im Süden und Südwesten der USSR. Beilage zur Lieferung 1 der Mitteilungen des Penzaer Forsttechnischen Institutes. Penza 1932. — Th. Ch. J. Ratzeburg, Die Forstinsekten. I. Teil. Die Käfer. Berlin 1839. S. 71, 73, 75, 78. — M. N. Rimsky-Korsakow, Methoden z. Untersuchung d. v. Schädlingen befallenen Wälder. Leningrad 1931, S. 123-131. — K. Rittershaus, Z. Morph. Ökolog. d. Tiere 8 (1927) 270-408. — J. A. Rösel, Insecten-Belustigungen. Nürnberg 1749. S. 1-9. — E. Saborowsky u. F. Solowjow, Mitt. Forstl. Versuchsanst. Leningrad. landwirtschaftl. Inst. 6 (1929) 1-62. — J. C. Schiødtte, Naturhist. Tidsskr. III. R. 9 (1874) 310-313, Tafel 8 bis 19. — W. Schoenichen, Praktikum der Insektenkunde. Jena 1918. S. 70 bis 78. — D. Sharp, Insects. Cambridge Natur. Hist. Bd. 6, London 1918. — W. Subklew, Z. Pflanzenkrankh. 47 (1937) 18-34. — S. Rostrup u. M. Thomsen, Die tierischen Schädlinge des Ackerbaues. Berlin 1931. S. 128. — H. Weber, Lehrbuch d. Entomologie. Jena 1933. — A. V. Znamenskij, Abhandl. Poltav. Landw. Versuchsstat. Entomolog. Abt. Nr. 50. (1926) 192. — Ders., Ebenda Nr. 51 (Kiew 1927) 52-53.

The Pelecypod Genus *Striarca* from the Indo-Pacific Province¹⁾.

By

Hubert G. Schenck and Philip W. Reinhart.

With 11 figures.

Abstract.

The Recent species *Arca aequilateralis* Thiele, from the Dutch East Indies, is renamed because it is a homonym of *Arca aequilateralis* Briart and Cornet, a Cretaceous species from Belgium, here assigned doubtfully to *Trigonarca*. Examination of the type specimens of the Recent species shows that it is to be assigned to the genus *Striarca* Conrad, 1862. The new name proposed is *Striarca thielei*. Although *Striarca* possesses a transversely striated ligamental area and flanges bordering the adductor muscle scars, features suggesting relationship with the Noetiinae, this genus, because of its resemblance to *Barbatia* in other respects, is retained in the subfamily Arcinae.

Introduction.

A study of certain arcid pelecypods has led us to examine specimens of several hundred species described under the name *Arca*. Some of these species are primary homonyms. In this paper, we discuss one of these homonyms (*Arca aequilateralis* Thiele) in order to call attention to the morphology and relationships of the species that it represents, and to illustrate an aspect of taxonomic procedure which is misunderstood by some systematists.

Acknowledgements.

We are indebted to Dr. B. RENSCH, of the University of Berlin, for the loan of the type specimens of "*Arca*" *aequilateralis* Thiele, and to Dr. M. GLIBERT, of the Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique,

¹⁾ Read before the Pacific Coast Branch of the Paleontological Society, at Berkeley, California, April 9, 1937.

for the loan of topotypes of "*Arca*" *aequilateralis* Briart and Cornet. Specimens of other species were supplied by A. G. BRIGHTON, Sedgwick Museum; KATHERINE VAN W. PALMER, Paleontological Research Institute; and L. R. COX, British Museum.

Striarca thielei Schenck and Reinhart, new name, figs. 1-4, 7, 12.

1931. *Arca* (*Barbatia*) *aequilateralis* Thiele, in: J. THIELE and SIEGFRIED JAECKEL, Muscheln der Deutschen Tiefsee-Expedition. Wissenschaftl. Ergebn. Tiefsee-Exped. **21**, Heft 1 (1931) 175, pl. 1, fig. 9.

Not *Arca aequilateralis* Briart and Cornet, Mém. Acad. Roy. Belgique **34**, 1867-70 (1870) 57-58, pl. 5, figs. 7-10; Albion, Bracquegnies, Belgium.

Type material: University of Berlin.

Type locality: Padang, southwest coast of Sumatra. Recent.

Description: Shell of medium size, fragile, thin, quadrate, equilateral; beaks central, small, orthogyrate, sharp; numerous generally undivided radial ribs, faintly beaded on holotype and more prominently so on the specimens from Santa Barbara; some ribs present at ventral margin extend only half way to the beaks; ribs slightly rounded, almost flat-topped in section; interspaces wider than ribs, flat at bottom; several distinct concentric lines of growth; weak concentric sculpture visible in interspaces; ligamental area narrow (0.6 mm. wide on holotype); ligament does not occupy entire area and, on the smallest specimen, occupies only a small triangular area directly under the beak, the size of the ligament increasing proportionally with the size of the shell, so that in the holotype, the largest specimen in the suite, the ligament covers about two-thirds of the cardinal area; ligament transversely striated, both on the ligament itself and on the shell underneath the ligament, but no striations are present on that part of the area which lacks the ligament; teeth small, regular, converging ventrally at extremities of hinge, terminated on dorsal margin by the straight hinge-line; inner ventral margin bears numerous faint crenulations; pallial line entire, marked by termination of internal radial striations; adductor muscle scars elongate-oval, bounded on the inner sides by low flanges; byssal gape may be present, but if so it is very narrow.

Dimensions: The measurements of the shells are given in Table I.

Notes on illustrations.

An enlarged view of the ligamental area of a specimen of *Striarca centenaria*, the genotype, is shown in fig. 11; fig. 7 is a similar view of the holotype of *S. thielei*. Transverse ligamental striations are visible

Table 1.
Dimensions of *Striarca thielei* Schenck & Reinhart, n. n.

| Specimen | Length
in mm. | Height
in mm. | Convexity
in mm. | Number
of teeth | Number
of ribs |
|---|------------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Holotype
(right valve) | 20 | 13,9 | 4,5 | 46 | 84 |
| SB-1 ¹⁾
(right valve) . | 15,4 | 11,6 | 3,5 | 38 | 66 |
| SB-2
(right valve) | 10 + | 8,2 | 2,8 | 30 + | 63 |
| SB-3
(left valve) | 10,2 + | 7,8 | 2,2 | 30 | 63 |
| SB-4
(left valve) | 8,2 + | 6,3 | 1,9 | 25 | 70 |

in both figures, although they are stronger on *centenaria*, which has a larger, thicker shell. On *centenaria* the striated part is definitely sunken below the non-striated part of the area, the boundary being marked both anteriorly and posteriorly by a groove. On the holotype of *thielei*, the situation is similar, but less conspicuous.

The holotype of *thielei* is likewise shown in figs. 1, 2, and 3. Comparison of fig. 2 with fig. 9, a specimen of *centenaria*, shows the general similarity in dentition between the two species. The elevated flanges, which border the adductor muscle scars on the inner side, are visible in fig. 9 (*centenaria*) but are indistinct in fig. 2 (*thielei*), although on the actual specimen small flanges are plainly visible. A comparison of figs. 1 and 8 brings out the similarity in general shape and sculpture between the two species. Fig. 3 is an enlargement of the sculpture of *thielei*, and fig. 10, of *centenaria*. Figs. 4 and 12 represent young specimens of *thielei*, enlarged to show the details of the ligament. On the smallest specimen, shown in fig. 4, the ligament occupies only a small triangular area directly under the beak. On the specimen represented by fig. 12, somewhat larger, the ligament occupies about one-half of the area. Finally, on the largest specimen of *thielei* available, shown in fig. 7, the ligament occupies almost the entire area.

Figs. 1 and 2 bring out a large, light-colored, elliptical area between the adductor muscle scars which may represent a muscle attachment,

¹⁾ By the designation "SB-1", etc., we refer to the specimens No. G 1040 from Santa Barbara, off the east coast of Sumatra, latitude 0°; longitude 107°; depth, 28 fathoms.

but this supposition needs to be tested by an examination of additional material.

The genotype of *Galactella*, namely, *Arca lactea* Linné, is shown by fig. 5 and 6 for comparison with *thielei* and *centenaria*. The transverse striations on the ligamental area are faintly shown in fig. 6.

Comparisons.

Certain similarities and differences between *thielei* and *Striarca centenaria* (Say) have been given above. The species are similar in having flanges bounding the adductor muscle scars and in the general arrangement of the hinge and ligamental area. In general shape and ornamentation they resemble each other, although not so closely as to cause confusion. The specimens of *thielei* differ from *centenaria* in the following respects: 1. the shell of *thielei* is thinner and less inflated than that of *centenaria*; 2. the flanges on the muscle scars are less conspicuous on *thielei*; 3. the beaks of *thielei* are centrally located and orthogyrate, instead of slightly anterior to the center and prosogyrate as in *centenaria*; 4. *centenaria*, unlike *thielei*, possesses a median depression extending from the beaks to about the center of the ventral margin, causing a broad indentation in that margin, which suggests the presence of a byssal gape.

The following are the differences between *thielei* and "*Arca*" *lactea* Linné: 1. Although the species resemble each other in having muscle scar flanges and similar hinge and ligamental areas, they differ in profile and degree of inflation; 2. the beaks of *lactea* are slightly anterior to the center of the shell and are slightly prosogyrate; 3. *lactea* has a median depression, as in *centenaria* but not in *thielei*; 4. the shell of *lactea* is thicker than that of *thielei*.

Through the courtesy of Dr. B. RENSCH, we have several specimens of "*Arca* (*Fossularca*)" *afra* Gmelin, from east Africa, Station 244 of the German Deep-sea Expedition¹). These shells have flanges on the inner side of both adductor muscle scars. The beaks are slightly prosogyrate, strongly incurved. Beneath the beaks on the ligamental area is a slightly depressed, triangular ligamental area bearing transverse striations. This area occupies somewhat less than one-third the total cardinal area²).

¹) *Ergebn. Tiefsec-Exped.* 1, Heft 1 (1931) 174.

²) The term "ligamental area" is used only for the part actually occupied by the ligament; "cardinal area" refers to the entire area, whether it all was occupied by the ligament or not.

The dentition is as in *Striarca*.

Striarca africana Newton¹), from the Lutetian Eocene of Nigeria, is relatively compressed, thinshelled, elongate-quadrate in profile, with sharp, centrally-located, orthogyrate beaks. The ligamental area is transversely striate. A low, inconspicuous flange borders the posterior adductor muscle scar, but none borders the anterior scar, which would be a reason for removing the species from *Striarca*. The sculpture consists of alternating strong and weak radials crossed by concentric ribs, so as to give a reticulate appearance. The largest specimen examined (No. 5165, Sedgwick Museum) has the following dimensions in millimeters: length, 16; height, 8.8; convexity, 4.

"*Arca*" *pretiosa* Deshayes²), from the Oligocene of western Europe, has some distinctive features in common with *Striarca thielei*. We have had before us a suite of specimens of *pretiosa* (SCHENCK Coll. No. 958), the largest of which is 10 mm. long. These fossils are from the Rupelian (Oligocene) of Waldböckelheim, Rheinhessen, Germany. They show a definite flange bordering each adductor muscle scar. The ligament occupied a small triangular area beneath the beak, covering about one-third of the total cardinal area. This triangle bears transverse striations and is set off from the unstriated part of the area by a slight indentation. The unstriated part of the area bears longitudinal growth lines. Like the genotype of *Striarca*, *pretiosa* has a broad medial depression extending from the beak downward to the center of the ventral margin, but this depression is less pronounced than on *centenaria*. In shape, dentition, and sculpture, the two species are fairly similar.

In view of these observations, it appears that "*Arca*" *pretiosa* belongs to *Striarca* instead of *Arcopsis* (= *Fossularca*), to which it has previously been assigned³). "*Arca*" *pretiosa*, however, is not a characteristic *Striarca*, because of the restriction of its ligament to such a small triangle. A similar restriction has been noted in young specimens of *Striarca thielei* (fig. 4) but not in the adult form of that species. In typical

¹) NEWTON, Geol. Surv. Nigeria Bull. 3 (1922) 69-70, pl. 8, figs. 11-13.

²) We have not seen the original description and figure of this species, apparently described in DESHAYES' Descr. an. sans. Vert., in 1858. The reference given by VON KOENEN (Abh. geol. Spezialkarte von Preuß. und den Thüringischen Staaten 10, Heft 5, Lief. V [1893] 1109) to DESHAYES is incorrectly cited. The German authority discussed and illustrated this species, which he allocated to the subgenus *Fossularca*.

³) VON KOENEN, *op. cit.*, p. 1109; REINHART, Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique 11, no. 13 (1935) 32.

Arcopsis, the ligament is still further restricted, so as to occupy only a small shallow pit, which is not transversely striated, so far as we have observed. "*Arca*" *pretiosa*, which we assign to *Striarca*, thus has much in common with both *Arcopsis* and *Striarca*, and points to a relationship between these genera.

Generic allocation.

Our reasons for assigning *thielei* to the genus *Striarca* Conrad¹⁾ are the following: 1. The ligamental area of *thielei* bears transverse striations; 2. the arrangement of the teeth is like that of the genotype, *Striarca centenaria* (Say); 3. flanges border the inner sides of the adductor muscle scars; and 4. in general shape and ornamentation, *thielei* is similar to the genotype.

From *Barbatia* (Type: "*Arca*" *barbata* Linné), the species *thielei* differs in having transverse striations on the ligamental area instead of chevron-shaped grooves, in possessing flanges bordering the adductor muscle scars, and in having orthogyrate rather than prosogyrate beaks. THIELE probably allocated his species to *Barbatia* because of profile and external sculpture.

The genus *Striarca*, and hence the species *thielei*, may be separated from *Arcopsis* (= *Fossularca* Cossmann) for the reasons already given by REINHART²⁾. These genera are related, however, as brought out on a preceding page.

Galactella Cossmann and Peyrot, 1912, was described as a subgenus of *Fossularca*, but it was treated as a synonym of *Striarca* by REINHART³⁾. Numerous specimens of "*Arca*" *lactea* Linné, the genotype of *Galactella*, are before us. Direct comparison of these specimens with *Striarca centenaria* and *thielei* leads us to consider them as congeneric. The similarity between *lactea* and *centenaria* is greater than that between *thielei* and either of the other two.

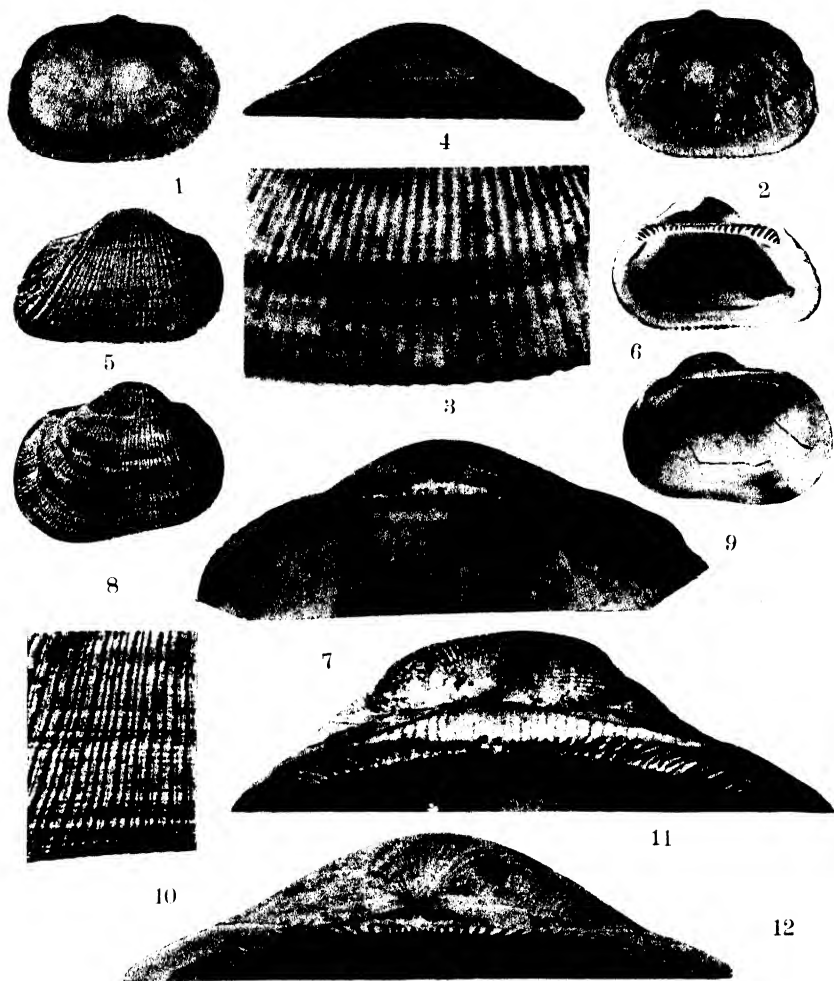
Diagnosis of *Striarca*.

Shell equivalve, nearly or entirely equilateral; surface ornamentation of fine radial ribs; beaks prosogyrate or orthogyrate; ligament transversely striated, extending on both sides of beaks, occupying most, but not all, of cardinal area; hinge of continuous series of obliquely-placed teeth, small in central part of hinge; adductor muscle scars

¹⁾ T. A. CONRAD, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 14 (1862) 290.

²⁾ REINHART, *op. cit.*, p. 31.

³⁾ REINHART, *op. cit.*, p. 33-34.



Explanation of Plate.

Figs. 1, 2, 3, 4, 7, 12. *Striarca thielei* Schenck and Reinhart, n. n. Figs. 1, 2, 3, 7, Holotype; Recent, Padang, Dutch East Indies; right valve, length 20 mm. Fig. 1, exterior view (X 1, 4); fig. 2, interior view (X 1, 4); fig. 3, detail of sculpture, length of segment illustrated, 14.5 mm. (X 3, 9); fig. 7, enlarged view showing transverse striations on ligamental area; distance from posterior to anterior tooth, 11.9 mm. (X 3, 4). Fig. 4, Hypotype, Recent, Island of Santa Barbara, Dutch East Indies; left valve, length 8.2 mm., view of hinge showing small triangular area occupied by ligament in a young individual; distance from posterior to anterior tooth, 4.5 mm. (X 6, 0). Fig. 12, Hypotype, Recent, Island of Santa Barbara; right valve, length 15.4 mm., view of hinge of a somewhat larger specimen on which the ligament occupies about one-half of the cardinal area. Distance from posterior to anterior tooth, 8.3 mm. (X 6, 7).

Figs. 5, 6. *Striarca lactea* (Linné), genotype of "*Galatella*". Hypotype No. 6063, Stanford Univ. paleo. type coll., a right valve 13 mm. long (X 2, 2). Recent, Guernsey.

Figs. 8, 9, 10, 11. *Striarca centenaria* (Say), the type species of *Striarca*. Fig. 8-10, Hypotype No. 6060, Stanford University Paleo. Type Coll., a right valve from St. Mary's beds, Miocene of Suffolk, Virginia, 32 mm. in length. Figs. 8 and 9, exterior and interior (X 0, 9); fig. 10, detail of ornamentation (X 3, 0). Fig. 11 (X 3, 7), Hypotype No. 6058, Stanford University Paleo. Type Coll., a right valve 23.5 mm. in length from the Miocene of King's Mill Wharf, 1 1/4 miles southwest of Grove, York Co., Virginia.

bordered on inner side by elevated flange; ventral margin of shell with narrow byssal gape¹). No. II Genotype: *Arca centenaria* Say. Time range: Late Cretaceous or Eocene to Recent.

Other genera with transversely striated ligaments.

The transverse striations on the ligamental area of *Striarca*, best shown in fig. 11, are rare among the arcids, being found only on the following genera in addition to *Striarca*:

1. *Breviarca* Conrad, typified by *Breviarca haddonfieldensis* Stephenson from the Cretaceous, was treated as a synonym of *Striarca* by REINHART²), but as a valid genus by STEPHENSON³). While the latter's categorical statement may be right, the evidence is not convincing, as that author writes:

"After further consideration I am now of the opinion that, although the Miocene and Cretaceous species do possess this feature [striated ligamental area] in common, and are related, there are sufficient differences in form and ornamentation to warrant retaining CONRAD's *Breviarca* for the Cretaceous species."

The present authors hold that there are sufficient similarities in form and ornamentation to warrant considering *Breviarca* as of no higher rank than a subgenus, if that, of *Striarca*.

2. *Noetia* Gray. This genus is typified by *Noetia triangularis* Gray, which is a synonym of *N. reversa*, a well-known species figured by MAURY⁴).

3. *Halonanus* Stewart, 1930; genotype: *Noetia pulchra* Gabb, Eocene. Because of the similarity in form and dentition of this genus to *Trigonodesma* Wood, REINHART⁵) regarded *Halonanus* questionably as a synonym of that genus. Although the similarity is striking, nevertheless *Trigonodesma* lacks the transverse striations of typical *Halonanus*, and has a ligament restricted to a small, triangular area. Therefore, *Halonanus* is here separated from *Trigonodesma*.

¹) A byssal gape is strongly suggested on several unattached valves of *Striarca centenaria* in the SCHENCK Coll., No. 1589, from the Miocene of James River, Virginia. The largest of these shells measures 38 mm. in length. Specimens of *S. lactea*, with valves attached, show definite byssal gapes.

²) REINHART, *op. cit.*, p. 33.

³) L. W. STEPHENSON, Notes on the genus *Breviarca* [J. Washington Acad. Sci., 25, No. 8 (Aug. 15, 1935) 362-363.

⁴) MAURY, *Palaeontographica Americana* 1, No. 4 (1922), pl. 1, figs. 7, 11.

⁵) REINHART, *op. cit.*, p. 52.

Subfamily Allocation.

The presence of a transversely striated ligamental area on *Striarca* raises the question of its subfamily allocation. Similar striations are present on two genera of Noetiinae (*Noetia* and *Halonanus*), although at least two of the genera which have been assigned to the Noetiinae (*Trigonarca* and *Trigonodesma*) do not have these transverse striations. Whether or not *Paranoetia*, *Sheldonella*, and *Noetiella*, which have also been referred to the Noetiinae, have transversely striated ligaments we do not know, not having seen specimens of representative species. Thus, although these striations are not present on all of the genera now allocated to the Noetiinae, they are found on the typical genus, *Noetia*, and on at least one other group.

The transversely striated area and flanged muscle scars, considered alone, would place *Striarca* in the subfamily Noetiinae. However, several other features distinguish *Noetia* from *Striarca*: *Noetia* possesses opisthogyrate beaks; a trigonal, inflated form; strong, *Anadara*-like radial sculpture; and a flange bordering only the posterior adductor muscle scar. Because these differences in form and sculpture seem to outweigh the similarities between *Striarca* and *Noetia*, we feel that *Striarca* should be assigned, not to the Noetiinae, but to the Arcinae, as that subfamily was defined by REINHART¹).

This decision is influenced by the strong resemblance in form and sculpture of *Striarca* to *Barbatia* which, as previously pointed out, differs only in lacking elevated muscle scar flanges and transverse striations on the ligament. *Striarca*, which thus combines to some degree the most characteristic features of *Barbatia* and *Noetia*, suggests a relationship between these genera, the degree of which is a subject for speculation.

In conclusion, the principle of the summation of characters must be applied to families and subfamilies as well as to smaller taxonomic units. The application of this principle will help in avoiding the mistakes which might be made if the systematist attached taxonomic rank to individual morphological features. To say, for example, that a transversely striated ligament is a subfamily character, flanged muscle scars a generic character, and so on, is bound to lead to unsound arrangements that do not express actual genetic relationship.

Trigonarca (?) *aequilateralis* (Briart and Cornet).

The topotypes supplied to us by Dr. M. GLIBERT show that the protographs are comparatively accurate. An internal mold demon-

¹) REINHART, *op. cit.*, p. 14.

strates the presence of an elevated flange on the anterior side of the posterior adductor muscle scar.

GILLET¹) placed this species in the genus *Trigonarca* Conrad. It is true that the hinge of *aequilateralis* resembles that of *Trigonarca maconensis* (Conrad), the genotype of *Trigonarca*, but the Belgian species has radial ribs and *maconensis* lacks ribs. In shape, *aequilateralis* differs from *Trigonarca*, suggesting, instead, *Cucullaea*. The hinge of typical *Cucullaea*, however, differs from that of *aequilateralis* by possessing a very abrupt change between the horizontal teeth at the extremities of the hinge and the central granular teeth. The species *aequilateralis*, therefore, has some of the characteristics of each genus and hence is only tentatively assigned to *Trigonarca*.

Discussion.

This paper focuses attention on the morphology of certain arcid pelecypods, but its purpose is also to illustrate a case of procedure in taxonomy. We have dealt with this problem: two different species were described under the same specific name in combination with the same genus name. The Recent species is a homonym of the Cretaceous species. Hence, the Recent species is renamed — *thielei*. However, for biological reasons and in accordance with our philosophy, we allocate this species to the genus *Striarca*, the name-combination thus becoming *Striarca thielei*. The fossil *aequilateralis* becomes *Trigonarca* (?) *aequilateralis*, also for biological reasons. Such procedure leaves no taxonomic unit with the name *Arca aequilateralis*.

Many workers have objected to the renaming of homonyms under such circumstances, despite the explicit statements in the International Rules of Zoological Nomenclature. *Arca aequilateralis* Thiele was "still-born" and must be renamed, no matter whether the older-named species is transferred to another genus or not.

To rename the homonym prevents misunderstanding and instability. Specialists fifty years hence may transfer the Cretaceous *aequilateralis* to another genus, or even back to *Arca*, depending upon shifts in biological opinions. Nomenclature can be stable; evaluation of morphologic features of animals and shells, concepts of taxonomic categories, and ideas of variation of species and genera will change continually.

¹) S. GILLET, Etudes sur les lamellibranches néocomiens, Mém. Soc. géol. France, n. s., 1, Mém. No. 3 (1924) 18.

Referate.

M. Hering, Prof. Dr., Die Blattminen Mittel- und Nordeuropas. Bestimmungstabellen von Insektenlarven der verschiedenen Ordnungen erzeugten Minen. Neubrandenburg: Verlag Gustav Feller 1937. Lfg. 6. S. 561–631. (Schlußlieferung.) Preis des ganzen Werkes: geheftet RM. 66.—, gebunden RM. 71.— (f. d. Ausland 25% Preisnachlaß).

Mit der vorliegenden Lieferung wird das Werk abgeschlossen. In einem Anhang werden Ergänzungen und Verbesserungen, nomenklatorische Änderungen und ein Bestimmungsschlüssel für die Puppen der *Cnephasia*-Arten gebracht. Außerdem werden die neu beschriebenen Arten (18) namentlich zusammengestellt. Ein Verzeichnis der Gattungen der Wirtspflanzen in natürlicher Reihenfolge, sowie das Gattungs- und Artenregister beschließen das Werk. Wegen der Bedeutung der für alle Interessenten empfehlenswerten Buches vgl. die Besprechungen in Bd. 4, 5 und 7 dieser Zeitschrift.

Bischoff.

F. Hempelmann, Polychaeta. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 4. Bd., III. Abt., 2. Buch, 1. Lfg., S. 1–106. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1937. Brosch. 15.— RM.

Außer der allgemeinen Kennzeichnung der Polychaeten, einer Familienübersicht und einem der Geschichte der Polychaetenforschung gewidmeten Kapitel enthält diese erste Lieferung die Zusammenfassung des Schrifttums (86 Seiten).

Bischoff.

J. H. Schuurmans Stekhoven jr., Nematodes. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 4. Bd., II. Abt., 3. Buch, 5. Lfg., S. 364–498, 93 Abb. Brosch. 18.— RM.

Die vorliegende Lieferung enthält außer der allgemeinen Charakteristik der Nematoden Betrachtungen über die allgemeine Körperform und die Symmetrieverhältnisse, für die Verf. die Bilateralität betont. Im folgenden Hauptabschnitt wird das Integument unter den verschiedensten Gesichtspunkten besprochen: als Außenskelett, Schutz, nach Aufbau und Feinstruktur der Cuticula, sowie chemischer Beschaffenheit und physikalischen Eigentümlichkeiten, der Dicke der Cuticularschichten, dem Aufbau der Eischale, der Entstehung der Cuticula und dem Aufbau der Hypodermis. Aus dieser kurzen Inhaltsübersicht läßt sich bereits die Vielseitigkeit in der Anlage des Werkes erkennen, das eine Zusammenfassung nach dem neuesten Stande der Wissenschaft darstellt.

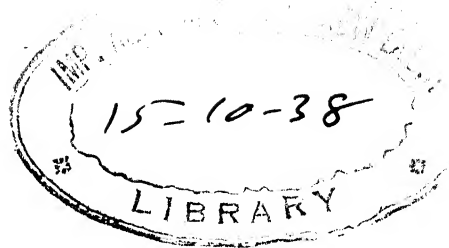
Bischoff.

H. H. Ross: A generic Classification of the Nearctic Sawflies (Hymanoptera, Symphyta). University of Illinois Bulletin, Urbana, Ill., 34, Nr. 94 (1937) 1–173, 17 Pl. \$ 2.— Brosch. .

Vergleichende morphologische Studien der Kopfkapsel, des Mesosternums und der männlichen Kopulationsapparate bringen eine Reihe neuer Gesichtspunkte in die Systematik der Symphyten. Durch die um 180° um die Längsachse gedrehten

männlichen Genitalanhänge (*Strophandria*) nimmt die Familiengruppe der *Tenthredinoidea* eine Sonderstellung den übrigen Symphyten (*Orthandria*) gegenüber ein. Die nach Ausbildung der Mundhöhle und des Foramen occipitale zu unterscheidenden 4 Haupttypen der Kopfkapsel, sowie die 3 Typen des Mesosternums (trapezoidal, dreieckig mit bzw. ohne Prästernalbrücke) geben weitere Einteilungsprinzipien von übergeordneter Bedeutung, so daß neben den *Tenthredinoidea* als weitere Familiengruppen *Megalodontoidea* (*Xyelidae* + *Pamphiliidae*), *Siricoidea* (*Syntectidae*, *Xiphydriidae*, *Siricidae* und *Orussidae*), sowie die *Cephidae* unterschieden werden. Die letzteren leiten zwanglos zu den höheren Hymenopteren über und haben namentlich mit den Braconiden wichtige gemeinsame Züge. Bei den zahlreichen Beziehungen der nearktischen zu den paläarktischen Symphyten wird die vorliegende, gediegene Arbeit auch von den Forschern, die sich mit den eurasiatischen Formen beschäftigen, unentbehrlich sein. Die Untersuchungen haben auf jeden Fall die bisher an vielen Stellen recht gekünstelte Systematik der Symphyten in neue Bahnen gelenkt.

Bischoff.



I. Morphologisch-geographisch-ökologischer Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria von Oberwallis und Insubrien.

53. Isopoden-Aufsatz.

Von

Karl W. Verhoeff, Pasing.

Mit 17 Abbildungen.

Inhalt.

| | |
|---|-----|
| I. <i>Buddelundiella</i> , <i>B. insubrica</i> n. sp. | 317 |
| II. <i>Cyphoniscellus</i> (<i>Cypholambrana</i> n. subg.) <i>castelmartius</i> n. sp. | 320 |
| III. <i>Oroniscus helveticus</i> Verh. und seine Larven | 323 |
| IV. <i>Oroniscus</i> und <i>Oniscus</i> , sowie die Anpassung der Tergite an einander | 329 |
| V. Eine myrmecophile <i>Tracheoniscus</i> -Form: <i>T. illyricus lasiorum</i> m. | 336 |
| VI. <i>Mesoniscus</i> in Insubrien oberirdisch | 338 |
| VII. Isopoden aus Wallis und Insubrien: Faunistische, kritische und geographisch-ökologische Notizen | 339 |
| VIII. Die Isopoden-Faunen von Oberwallis und Insubrien in ihren geographischen Beziehungen zueinander und zu den Nachbarländern . . . | 350 |
| IX. Wie verhalten sich die Isopoden geographisch zu den Diplopoden? | |
| West-östlicher Gegensatz | 356 |
| X. Die Eiszeiten und die Faunaherkunft | 360 |

I. Buddelundiella.

Im 43. Aufsatz „Über einige neue norditalienische Isopoden und einen neuen Typus der Volvation“, Zool. Anzeiger Bd. 89, H. 5/6 1930 S. 169 teilte ich die beiden neuen *Buddelundiella*-Arten *voluta* und *zimmeri* aus Ligurien mit und im 51. Aufsatz, „Studien über Isopoda terrestria“ (zur Zeit noch nicht gedruckt) sprach ich im Kapitel C, 5 über „*B. borgensis* n. sp. und die Rippenbildung der Tergite“, wobei ich feststellte, daß wir zwei Artengruppen zu unterscheiden haben, nämlich

- a) eine primäre mit 4 + 4 oder 3 + 3 Höckern oder Rippen am 7. Tergit, hierhin gehörend *borgensis*, *cataractae* und *voluta* Verh. sowie
- b) eine sekundäre mit nur einem Paar am 7. Tergit, welche sich auf *armata* Silv. und *zimmeri* Verh. bezieht.

Die fünf bisher bekannten Arten verteilen sich so, daß vier auf Ligurien und den angrenzenden äußersten Südrand Piemonts kommen, während eine Art (*cataractae*) nur aus Dalmatien bekannt ist. Somit schien es, als wenn diese Gattung nur in den dem Mittelmeer nahe benachbarten Ländern vorkäme. Meine Überraschung war deshalb nicht ge-

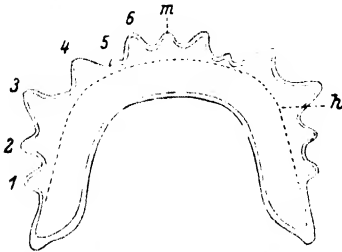


Abb. 1. Das erste Pereiontergit ganz von vorn gesehen; *h* der durchscheinende Hinterrand; *m* der Medianhöcker, $\times 56$.

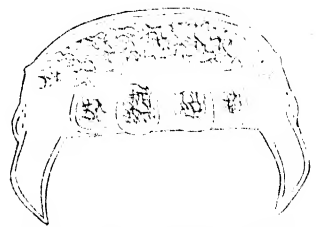


Abb. 2. Das 7. Pereiontergit von hinten und oben gesehen, $\times 56$.

Abb. 1 und 2. *Buddelundiella insubrica* n. sp.

ring, als mir im Herbst 1933 an mehreren Orten des insubrischen Gebietes eine *Buddelundiella* begegnete, die sich als eine weitere (4.) Art der primären Gruppe herausstellte.

***Buddelundiella insubrica* n. sp.** $2\frac{2}{3}$ mm lang steht der *voluta* Verh. am nächsten (man vgl. 43. Aufsatz S. 169 Abb. 14–16). Während aber diese *voluta* eine kleinere und pigmentärmere Art vorstellt, ist *insubrica* unter allen Tergiten reichlich und dunkel verzweigt — pigmentiert. Beide Arten sind an den Tergiten mit dichter, zellig-warziger Struktur geziert. Während sie aber bei *insubrica* namentlich am 1. Tergit des Pereion recht dicht und deutlich erscheint, mehr warzig gewölbt, bleibt sie bei *voluta* sehr fein und ist stellenweise undeutlich.

Am 1. Tergit, welches bei beiden Arten 6 + 6 Höcker (Rippen) besitzt, und außerdem noch einen unpaaren medianen (Abb. 1), zeigen sich bei *voluta* (einer Art, welche übrigens trotz geringerer Größe ihre Reife durch Marsupium mit Eiern beweist) zwischen dem 1., 2. und 3. Höcker nur flache Einbuchtungen, während es bei *insubrica* tiefe, fast halbkreisförmige sind. Die Höckerbildungen sind überhaupt bei *insubrica* bedeutend stärker, zugleich an Größe verschiedener. Während bei *voluta* am 1. Tergit die Höcker 4 und 6 nur wenig größer sind als 5,

erscheint bei *insubrica* (Abb. 1) Höcker 5 ganz unbedeutend im Vergleich mit seinen Nachbarn 4 und 6. Ähnlich steht es auch mit dem 2.-4. Tergit. Am 5. Tergit sind der 1. und 3. Höcker größer als die andern, aber der 4. und 6. wieder größer als die recht kleinen 2. und 5. und der mediane. 7. Tergit mit $3 + 3$ Höckern (Abb. 2), von welchen die innersten zwei paramedianen als die größten rundliche Knoten bilden, welche hinten bis zum Hinterrande reichen. Kopf mit ziemlich großen paramedianen Höckern, weiter außen nur mit kleineren Wülsten.

Für die vier Arten, welche zur oben genannten primären Gruppe gehören, stelle ich folgenden Schlüssel auf:

[Am 1. Tergit besitzen diese 4 Arten alle $5 + 5$ oder $6 + 6$ Höcker.]

a) Das 1. Pereiontergit mit $6 + 6$ Höckern (Rippen) und außerdem noch mit einem kleinen medianen (Abb. 1, 1-6 und *m*).

α) Kopf nur mit schwachen Höckern. Körper pigmentarm, am 1.-4. Tergit die 4.-6. Höcker an Größe wenig verschieden

1. *voluta* Verh.

β) Kopf mit einem Paar ziemlich großer, paramedianer Höcker, während äußere viel kleiner sind. Körper reichlich dunkel pigmentiert (abweichend von den 3 andern Arten). Am 1.-4. Tergit die 4. und 6 Höcker viel größer als die 5. (Abb. 1).

2. *insubrica* n. sp.

b) Das 1. Pereiontergit mit $5 + 5$ Höckern (Rippen) indem die 5. (der beiden vorigen Arten) und ein medianer ganz fehlen. Pigmentarme oder pigmentlose Arten.

α) Am 2.-7. Pereiontergit sind Pro- und Metatergit deutlich nahtartig gegeneinander abgegrenzt, die warzig-zellige Struktur reicht nicht auf das Protergit, sondern dieses ist (von einigen sehr feinen Längslinien abgesehen) ganz glatt, 7. Tergit mit $3 + 3$ kräftigen, länglichen Rippenhöckern, von welchen die inneren und mittleren nach hinten mehr als nach vorn vorragen.

3. *cataractae* Verh.

β) Am 2.-7. Pereiontergit zwischen Pro- und Metatergit keine deutliche Naht und die warzig-zellige Struktur geht noch auf den hinteren Teil des Protergits über. 7. Tergit mit $3 + 3$ rundlichen Höckern, entschieden schwächer als bei *cataractae*, welche nicht nach hinten vorragen. 4. *borgensis* Verh.

Vorkommen der *insubrica*: Viermal habe ich diese Art beobachtet, aber stets nur vereinzelt und immer unter Steintrümmern, und zwar am 30. IX. westlich Omegna (am Ortasee) 320 m hoch an kataska-

phischem Berghang, 2. X. an schattigem Granithang bei Varallo, 470 m hoch, 3. X. in Schlucht westlich von Borgosesia und 4. X. an steilem Felsenhange in Trümmerfeld mit *Aspidium*-Beständen 660 m hoch bei Cravagliana, oberhalb Varallo.

II. *Cyphoniscellus* (*Cypholambrana* n. subg.) *castelmartius* n. sp.

Im Abschnitt C, 1 meines 51. Isopoden-Aufsatzes „Studien über *Isopoda terrestria*“ gab ich einen Schlüssel über die Gattungen der Unterfamilie *Haplophthalminae* oder die sog. „Höckerasseln“, und zwar enthält er 5 Gattungen, von welchen ich eine *Cyphotendana* neu aufstellte für zwei in Ligurien und den Seealpen entdeckte Arten. Die Gattung *Cyphoniscellus* zerfällt in zwei Untergattungen (*Cyphoniscellus* und *Calconiscellus*) und ist vor den übrigen durch einen unpaaren Riesenfortsatz am 3. Pleontergit ausgezeichnet.

Inzwischen entdeckte ich eine dritte Untergattung: *Cypholambrana* m., welche sich gemeinsam mit *Calconiscellus* durch breite Epimeren am 3. Pleontergit von *Cyphoniscellus* s. str. unterscheidet.

Von *Calconiscellus* aber ist die Untergattung *Cypholambrana* unterschieden 1. durch das Fehlen der kleineren, äußeren Längsrippen am 1.–6. Tergit, 2. durch die großen Fortsatzrippen am 1.–7. Tergit und 3. Pleontergit, insofern als diese alle einfach abgerundet sind, während sie bei *Calconiscellus* nicht nur noch bedeutend höher sind, sondern auch noch hinten mehr oder minder erweitert und herübergebeugt.

3. Durch vier einfache, rundlich-kegelige Kopfhöcker (während sich bei *Calconiscellus* nicht nur statt ihrer länglich-keulige, schaufelartige Fortsätze zeigen, sondern dieselben auch entschieden seitlich zusammengedrückt sind).

Der Mangel der Wabenstruktur und das Vorkommen eines starken Belages von Fremdkörpern haben *Calconiscellus* und *Cypholambrana* gemeinsam.

Im genannten Schlüssel des 51. Aufsatzes habe ich zum ersten Male eine Zweiteilung der *Haplophthalminen* in Formen mit niedrigem und hohem Rückendach durchgeführt. Alle drei Untergattungen von *Cyphoniscellus* (also auch *Cypholambrana*) gehören zu den Formen mit hohem Rückendach, bei welchen die Seiten der Tergite (Abb. 5) besonders steil abfallen, steiler noch als in Abb. 5 es zum Ausdruck kommt, weil dieses Objekt unter dem Drucke des Deckgläschens etwas breiter erscheint als es in natura der Fall ist.

Das getrocknete und von oben betrachtete Tier erscheint unter dem Binokular matt und graugelblich, weil sein Rücken vollständig mit einer feinen Lehmschicht überzogen ist, die sich am dicksten zwischen den Höckern angesammelt hat. Von den vier Höckern des Kopfes sind die zwei vorderen stark genähert, die zwei hinteren auf dem Scheitel voneinander so weit wie von den vorderen entfernt. 1.-7. Pereiontergit nur mit zwei Höckern, von welchen die des 6. und 7. einander etwas mehr genähert sind als die übrigen. Im Profil betrachtet sind alle diese Höcker oder Rippen einfach abgerundet und fallen hinten steil ab, ohne eckig oder mit Fortsatz vorzuragen, nur sind die des 6. und 7. Tergit leicht nach hinten herübergeneigt. Auch der unpaare, dicke Zapfen des 3. Pleontergites (der übrigens im Profil ungefähr so hoch wie lang ist) biegt sich etwas nach hinten.

Die Höcker des 1.-7. Tergit sind alle entschieden länger als hoch, also rippenartig.

Ob Ocellen vorkommen, ist ungewiß, weil die Lehmschicht auch die oberen und seitlichen Teile des Kopfes überzieht. Wenn sie aber vorhanden sind, was sich bekanntlich in dieser Gruppe am ehesten an einem Häutungstiere feststellen läßt, welches noch nicht mit Lehm inkrustiert ist, dann werden sie gewöhnlich durch den Lehmüberzug bedeutungslos gemacht.

Die Struktur des Rückens ist wegen der Fremdkörper (*g*, Abb. 5) nur hier und da zu erkennen. Labrum, Clypeus und ein fast dreieckiges Stirnfeld zwischen den Antennulen bleiben lehmfrei, und dieses Stirnfeld zeigt sich besetzt mit sehr feinen, stumpfen Knötchen. Am Rumpf

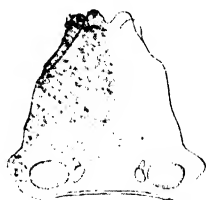


Abb. 3. Kopf ohne die vordersten Teile von vorn gesehen; das auf demselben sitzende Gerinnsel von Fremdkörpern nur rechts angedeutet, $\times 56$.

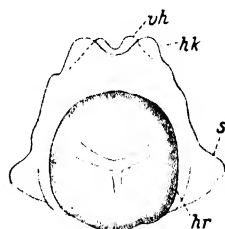


Abb. 4. Kopf-Hinteransicht; *hr* Hinterrand; *s* Seitenlappen; *vh* vorderer; *hk* hinterer Scheithöcker, $\times 56$.

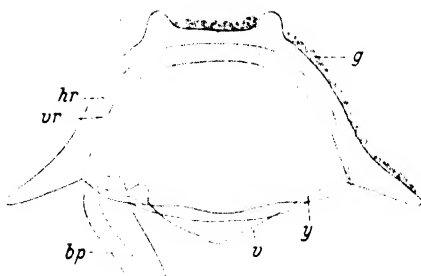


Abb. 5. Das vierte Pereiontergit von hinten gesehen; *g* der Fremdkörperbelag; *hr* Hinterrand; *vr* Vorderrand; *bp* Basopodit; *v* Sternit; *y* Verbindung des Sternits mit der Basis des Basopodit, $\times 56$.

Abb. 3-5. *Cyphoniscellus* (*Cypholambrana* n. subg.) *castelmartius* n. sp.

ist der Lehm so ausgebreitet, daß die Metatergite kaum irgendwo von ihm freibleiben, so daß ich hinsichtlich einer dorsalen Wabenstruktur im Zweifel geblieben bin. Tatsächlich festgestellt habe ich eine solche nur an der Unterfläche der 7. Epimeren des Pereion (Abb. 6).

An den von Lehm frei bleibenden, weil eingeschobenen Protergiten zeigt sich außer winzigen Knötchen und kleinen Stricheln an einzelnen Stellen keine auffallendere Struktur. Die Fremdkörper überziehen sogar die Oberfläche der Uropoden-Propodite. Telson trapezisch, hinten in der Mitte schwach bogig, seitlich stärker bogig eingebuchtet.

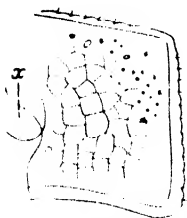


Abb. 6. Epimeren des 7. Pereiontergits; Ansicht von unten; x Beingelenk, $\times 125$.

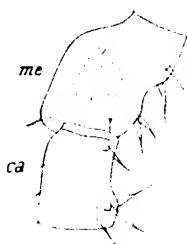


Abb. 7. Meropodit (me) und Carpopodit (ca) aus dem 7. Beinpaar des ♂, $\times 125$.

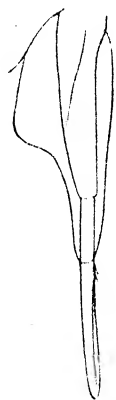


Abb. 8. Rechter erster Pleopod des ♂; Ansicht von unten, $\times 125$.

Abb. 6-8. *Cyphoniscellus* (*Cypholambra* n. subg.) *castelmartius* n. sp.

Antennengeißel 2(3)gliedrig, indem auf ein kurzes, schwach gebogenes Grundglied ein 2-3mal längeres Endglied folgt, an welchem hinter der Mitte noch die schwache Absetzung in zwei Abschnitte mehr oder minder verwischt angedeutet ist.

Am 7. Beinpaar des ♂ (Abb. 7) finden sich ähnliche Auszeichnungen, wie wir sie schon von verschiedenen Haplophthalminen kennen. Das Meropodit (me) ist etwa $1\frac{1}{2}$ mal länger als hoch, unten in der Mitte zwischen 4 Stachelborsten entschieden eingebuchtet und oben gegen die Basis abgedacht. Das Carpopodit (ca) bleibt etwas kürzer und schmaler und springt vor dem Ende unten, wo drei Stachelborsten benachbart sind, etwas buckelig nach unten vor. Den Verwandten ähnlich verhalten sich auch die 1. Pleopoden des ♂ (Abb. 8). Die 1. Exopodite springen abgerundet-stumpfwinkelig nach außen vor, namentlich aber in einem länglichen Fortsatz nach hinten. Die zweigliedrigen 1. Endopodite, welche die Exopodite weit überragen, liegen mit ihrem Gelenk über dem hinteren Exopoditfortsatz. Das schmalere und im Vergleich mit dem Grundgliede wenig längere Endglied bleibt fast gleich dünn, ist am Ende abgerundet und zeigt innen nur Spuren von Behaarung.

Vorkommen: Am schattigen Nordhange eines Kalkberges bei Castelmarte im Lambrotal (nördlich von Erba), über welchen ich einige Mitteilungen bereits in meinem 132. Diplopoden-Aufsatz (über Wallis und Insubrien) gemacht habe, erbeutete ich am 10. X. 1933 unter auf klebigem Lehm gelagerten Kalksteinen 2 ♀ 4-4 $\frac{1}{4}$ mm und 1 ♂ von 3 $\frac{2}{3}$ mm Länge.

III. *Oroniscus helveticus* Verh. und seine Larven.

Ungerechtes Mißtrauen zu erregen, ist das Schicksal mancher Menschen gewesen. Daß solches Schicksal aber auch bei Tieren vorkommen

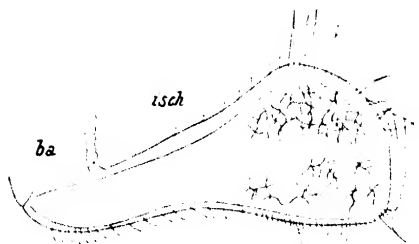


Abb. 9. Ischiopodit (*isch*) und Stück des Basopodit aus dem 7. Bein des ♂, Ansicht von außen, $\times 56$.

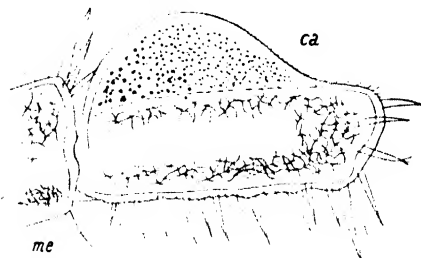


Abb. 10. Carpopodit (*ca*) und Stück des Meropodit (*me*) aus dem 7. Bein des ♂; Ansicht von außen, $\times 56$.

Abb. 9 und 10. *Tracheoniscus illyricus lasiorum* n. subsp.

kann, dafür haben wir in *Oroniscus helveticus* ein Beispiel. Diese Art ist zum mindesten in geographischer Hinsicht der interessanteste Isopode der Schweiz, und obwohl jetzt 37 Jahre vergangen sind, seit ich ihn (zunächst als *Oniscus helveticus*) im Zoolog. Anzeiger beschrieben habe (1896, Bd. 19, S. 22) scheint ihn doch bis heute außer mir niemand wiedergefunden zu haben. Er hat eben keine Aussicht, ein wertvolles Handelsobjekt zu werden, und die Völker sind zu sehr mit Totschlagen und Rüsten beschäftigt.

Das erste Mißtrauen wurde dem unschuldigen *helveticus* von seinem eigenen Landsmann CARL entgegengebracht, der ihn 1908 in seinen schweizerischen Isopoden als Varietät des *Oniscus murarius* erklärte. Ebenso wenig Gnade hat er bei DAHL gefunden, der in ihm in seinen Isopoden Deutschlands (G. FISCHER 1916) auf S. 47 „einen neotenen, d. i. mit Jugendcharakteren gereiften *Oniscus murarius*“ erblicken will, obwohl ich doch schon 1908 in meinem 15. Aufsatz (Archiv f. Biontol., II. Bd.) mich ausführlich mit dem *helveticus* beschäftigt hatte und für ihn und zwei andere alpenländische Arten die Gattung *Oroniscus* gegründet, eine der geographisch interessantesten Isopoden-Gattungen,

deren einziger Finder ich bis auf den heutigen Tag geblieben zu sein scheine¹⁾).

Unter diesen Umständen kann man es verstehen, daß ich im Herbst 1933, als ich nach etwa 40 Jahren zum zweiten Male in Zermatt eintraf, auf den *Oroniscus helveticus* in allererster Linie gespannt war. 1893 sammelte ich wenige Stücke ahnungslos und 1933 konnte ich bei energischem Fahren das Tier als sehr häufig feststellen. Ich habe aber auch 10 Erwachsene lebend mitgenommen und von ihnen, trotz zeitweiser Vernachlässigung, während meiner Tätigkeit in Insubrien, schließlich doch 8 Stück lebend mit nach Hause gebracht.

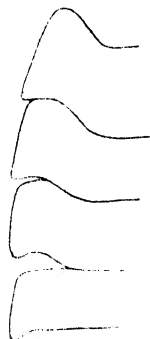


Abb. 11. *Oniscus murarius* B. L. III. Larve, linke Epimeren des 1.-4. Pereiontergites von oben gesehen, $\times 56$.

Von ihnen aber erzielte ich im geheizten Zimmer bereits in der zweiten Hälfte des Dezember 6 Larven, während ich das Marsupium vorher leider nicht gesehen habe, da ich an eine so baldige Fortpflanzung nicht denken konnte.

Diese Dezemberlarven von $2\frac{1}{2}$ mm Länge gehören dem II. Stadium an, besitzen also am 7. Pereionsegment noch gar keine Epimeren, sind erst schwach pigmentiert, haben aber schon reichlich Nahrung aufgenommen. Die Pleon-Epimeren sind bereits normal entwickelt.

Eine Untersuchung der Larven Ende Januar 1934 ergab, daß bereits zwei ins III. Stadium übergetreten waren, also Epimeren, wenn auch noch unvollständige, am 7. Segment bekommen hatten, während die Anlagen des 7. Beinpaares gegeneinander in der bekannten Weise am Bauch eingeschlagen liegen, als undeutlich gegliederte Gliedmassen.

Die Larven von *Oroniscus helveticus* geben mir Veranlassung auf einige wichtige Merkmale einzugehen, durch welche sie sich ebenso wie die von *Oniscus murarius* von den Erwachsenen unterscheiden, zugleich aber festzustellen, daß die generischen Unterschiede beider Gattungen in der Gestalt des 1.-4. Pereiontergites schon bei den III. Larven ausgeprägt sind.

a) Bei den III. Larven von *Oniscus murarius* (Abb. 11) springt der Hinterrand des 1.-3. Tergites jederseits als Epimeren-Hinterrand in kräftigem Bogen nach vorn und außen und hierdurch entstehen spitzwinklige Hinterecken der Epimeren.

¹⁾ Inzwischen wurden jedoch von H. STROUHAL, Zool. Anz. 118 H. 1/2 aus Balkanhöhlen drei *Oroniscus*-Arten beschrieben.

b) Bei den III. Larven von *Oroniscus helveticus* dagegen (Abb. 12) streicht der Hinterrand des 1. und 2. Tergit jederseits schräg aber fast gerade nach außen, so daß abgerundet-rechtwinkelige Hinterecken gebildet werden. Der Hinterrand des 3. Tergit aber streicht fast vollständig quer. — Die Vorderzipfel der 1. Epimeren sind bei *O. helveticus* etwas größer und reichen daher bis zum Vorderrand der Ocellenhaufen, bei *On. murarius* nur bis zum Hinterrande derselben.

Während die II. Larven nur zweigliedrige Antennengeißeln besitzen und damit das wichtigste oder wenigstens am leichtesten erkennbare Merkmal der beiden Gattungen verleugnen, kommen den III. Larven als dem ersten derartigen Stadium dreigliedrige Geißeln zu, aber die Größenverhältnisse dieser drei Glieder weichen ganz erheblich von denen der Erwachsenen ab und damit verhält es sich also:

Bei den Entwickelten ist das 1. Geißelglied mehr als 3mal länger wie breit und $1\frac{1}{2}$ mal länger als das 2., während dieses $\frac{2}{5}$ des 3. erreicht.

Bei den III. Larven dagegen ist das 1. Glied nur so lang wie breit, das 2. etwas breiter als lang und wenig kürzer als das 1., während es kaum $\frac{1}{3}$ des 3. erreicht. — Aus diesen Gegensätzen sowohl als auch aus der Verschiedenheit der Geißel bei II. und III. Larve ergibt sich, daß das 2. Glied als basale Abschnürung des primären Endgliedes entsteht und daß ferner das ganze Wachstum der Geißel sich vorwiegend in der Grundhälfte derselben vollzieht.

Ich möchte auch nicht unerwähnt lassen, daß die segmentalen Epimerendrüsen schon bei den III. Larven vollkommen leistungsfähig sind, was man am deutlichsten daran erkennt, daß sich vor ihren Mündungen (in Abb. 12 angedeutet!) ein Sekretklümpchen zeigt, wie wir es in ähnlicher Weise manchmal auch bei den Erwachsenen beobachten können. Völlig funktionsfähig sind aber auch die Uropodendrüsen, deren schleimiges Sekret in einen langen Faden ausgezogen werden kann, biologisch bedeutsam in verschiedener Hinsicht.

Bei den II. Larven dagegen war von einer Secernierung der Epimerendrüsen noch nichts zu sehen, während ich die Einmündung der Uropodendrüsen in die äußeren Furchen der Uropoden-Propodite deutlich



Abb. 12. *Oroniscus helveticus* Verb. III. Larve, linke Epimeren des 1.-4. Pereopoderglites von oben gesehen. $\times 56$.

beobachtet habe. Rundliche Sekretballen derselben konnte ich ebenfalls feststellen, aber die Sekretion hat noch nicht die erforderliche Stärke erreicht und daher zieht sich der Saft noch nicht zu Fäden aus.

Nach diesen Ausführungen über die Larven von *Oroniscus* und *Oniscus* und namentlich nach der Erkenntnis, daß die generellen Charaktere beider schon bei den Larven hinsichtlich der vorderen Tergite sehr deutlich ausgeprägt sind, bedarf es keiner weiteren Erörterung, um festzustellen, daß die oben zitierte Hypothese DAHLs, nach welcher die *Oroniscus helveticus* neotenisch gereifte *Oniscus murarius* vorstellen sollen, lediglich eine ganz unbegründete Vermutung gewesen ist.

DAHL erklärte a. a. O. auf S. 47: „Junge Tiere unterscheiden sich sehr auffallend von alten Tieren und haben zur (irrtümlichen) Aufstellung einiger Arten Veranlassung gegeben“ (so *taeniola* KOCH u. a.). Unter den von DAHL genannten Unterschieden fallen hier aber nur zwei ins Gewicht, nämlich: „Die beiden ersten Glieder der Fühlergeißel sind sehr kurz, zusammen kürzer als das Endglied. Der Hinterrand des 1 Thorakalsegmentes ist an den Seiten weniger geschweift.“ Aus diesen Charakteren der „jungen Tiere“ aber hat DAHL seine neotenische Hypothese für *Oroniscus helveticus* gezogen, weil derselbe diesen Larvencharakteren entsprechen sollte. Diese seine Ausgangsbasis ist aber gerade so verfehlt wie die daraus gezogene Hypothese, denn wie man aus Abb. 11 mit aller Deutlichkeit erkennen kann, sind nicht nur bei „jungen Tieren“, sondern auch schon bei den III. Larven von *Oniscus murarius* die Hinterränder des 1.–4. Pereiontergites genau so stark geschweift wie bei den Erwachsenen und ein Unterschied besteht überhaupt nur insofern, als die Epimeren-Hinterecken bei den Erwachsenen noch längere und spitzere Zipfel aufweisen. „Die beiden ersten Fühlergeißelglieder“ habe ich oben schon besprochen, woraus man sieht, daß der Unterschied zwischen III. Larven und Erwachsenen in diesen Gebilden bei *Oroniscus* ebenso besteht wie bei *Oniscus*. Somit zerfließt nicht nur die genannte Hypothese, sondern auch noch die schmale Grundlage, von welcher sie ausgegangen ist.

Die oben schon erwähnten und von mir erzeugten Larven des *Oroniscus helveticus* sind mir dadurch aufgefallen, daß sie im Vergleich mit denen des *Oniscus murarius* sowohl besonders groß sind als auch gering an Zahl. In seinen „landbewohnenden Crustaceen“ der Umgebung von Bonn, 1913, hat W. GRÄVE auf S. 199 von *Oniscus murarius* erklärt:

„Was die Zahl der in einem Brutraum enthaltenen Eier und Embryonen anbetrifft, so schwankt sie bei *O. m.* innerhalb sehr weiter

Grenzen. Die niedrigsten Zahlen waren 9 und 13, die höchsten 50 und 75 (letztere von Warmhaus-Stücken). Aus 18 Zählungen ergab sich als Mittel etwa 29.“ — Bei *murarius* von St. Helena fand GRÄVE 61, 67 und 75 Embryonen, HEROLD gibt für Pommern die Zahlen auf 47 und 83 an, im Durchschnitt auf 35–60. (Zool. Anzeiger 1924, Bd. 60, S. 198). Jedenfalls kann nach diesen und meinen eigenen Beobachtungen¹⁾ eine Zahl von weniger als 20 Jungen bei *Oniscus murarius* als Seltenheit bezeichnet werden.

Da ich nun bei *Oroniscus helveticus* nur 6 Larven beobachtete, so ist, auch wenn ich annehmen will, daß mir vielleicht ein Drittel der Larven entgangen ist, doch jedenfalls hier die Zahl der Nachkommen in einem Brutsack so gering wie bei *Oniscus murarius* im niedrigsten Falle.

Da ich nun die III. Larven des *Oniscus murarius* als 2,6–2,7 mm lang gemessen habe, die des *Oroniscus helveticus* aber auf 2,9–3 mm, und da ferner die letztere Art durchschnittlich kleiner ist als die erstere, so muß ich, da bei *Oniscus murarius* offenbar die Zahl der Embryonen mit der Höhe der Temperatur und der Größe der Muttertiere zunimmt, für *Oroniscus helveticus* folgern, daß er als reines Hochgebirgstier die Zahl der Nachkommen bedeutend vermindert hat, was gleichzeitig eine Zunahme der Größe derselben gestattete. Dieser Gegensatz von *Oroniscus* und *Oniscus* erinnert etwas an den entwicklungsgeschichtlichen Gegensatz von *Salamandra maculosa* und *atra*, und jedenfalls liegt hier wie dort eine Anpassung an die alpenländischen Verhältnisse vor. Es wäre wünschenswert, wenn für *Oroniscus* und *Oniscus* in Zermatt und Stalden genauere Untersuchungen über die Marsupien beider Arten angestellt würden, was aber im Sommer geschehen müßte.

In einem Aufsätze „über einige mitteleuropäische Land-Isopoden“, Zool. Anz. 1929, H. 7/9, Bd. 80, S. 205 hat sich H. STROUHAL mit der „Variabilität des *Oniscus asellus* L.“ beschäftigt und auch die Unterschiede zwischen Larven und Erwachsenen besprochen, offensichtlich unter dem Einfluß der besprochenen Angaben von DAHL. Berichtigen muß ich seine Angabe, daß „das Telson (bei jungen Tieren) an den Seiten nur schwach eingebuchtet, fast dreieckig“ sein soll, denn in Wirklichkeit besteht in dieser Hinsicht sogar zwischen den III. Larven und den Erwachsenen durchaus kein Unterschied, indem bei beiden die Seiten des Telsons in weiter Bucht stumpfwinkelig eingebuchtet sind und die Basis des Telsons viel breiter ist als die des dreieckigen Hinterteiles.

¹⁾ Bei einem 15 mm langen Weibchen von Allagen bei Soest stellte ich 52 Eier im Marsupium fest.

Von den Buchtungen der vorderen Tergite (Abb. 11) ist schon oben die Rede gewesen.

Auch STROUHAL spricht von einer „neotenen Form“ des *Oniscus murarius*, mit welcher er jedoch nicht (wie DAHL) den *Oroniscus helveticus* meint, sondern die var. *nodulosus* Verh. des *murarius* und hiermit urteilt er in der Tat viel richtiger als DAHL, weil diese var. *nodulosus* durch matten und rauheren Rücken wirklich den unreifen Individuen ähnlicher ist als den typischen Erwachsenen des *murarius*, und weil es sich hier wirklich um *Oniscus* handelt, nicht wie bei DAHL um eine ganz andere und schon deshalb nicht vergleichsfähige Gattung. Inzwischen habe ich mich jedoch an anderer Stelle (über westfälische Isopoden, 52. Aufsatz) bereits mit dem *nodulosus* Verh. beschäftigt und gezeigt, daß dieser keine „var.“ des *murarius* bildet, sondern eine eigene Art mit abweichend gestalteten 1. Pleopoden-Exopoditen des ♂ vorstellt. *Oroniscus* scheint auch STROUHAL unbekannt zu sein, da er diese Gattung gar nicht erwähnt¹⁾.

Vorkommen des *Oroniscus helveticus*: 21. IX. fand ich in der Gornerschlucht bei Zermatt (wo ich vor 40 Jahren den ersten *Oroniscus* entdeckte) nur 1♀, dagegen am 22. IX. am sonnigen westlichen Hang über Zermatt 1660–1720 m hoch 3♂, 10♀, 10 junge (letzte von 3 bis 5 mm Länge). Der 23. IX. erbrachte in der z'Muttschlucht zwischen 1700 und 1800 m Höhe 6♂ und 14♀ sowie 3 junge, und auf Hochmatten bei 1900 m noch 2♂ und 6♀. — ♂ 8–10²/₃ mm, ♀ 11–12 mm, so daß diese Art also die Größe der kleineren Erwachsenen des *Oniscus murarius* erreicht. Ein Marsupialweibchen habe ich im September nicht nachweisen können.

Es war interessant zu beobachten, daß diese nur zwischen 1650–1900 Meter lebende Art, welche man fast immer unter Urgesteinstrümmern findet, trotz ihres Lebens in rauhem Klima sich wärmebedürftig erwies, denn ich traf sie nur an Berghängen, welche reichlich Sonne bekommen, während sie an sonnenlosen Hängen fehlt und an sonnenarmen selten ist. (Mir selbst wurde einer der schweren Gneisblöcke, unter welchen *helveticus* hauste, durch unerwünschten Abrutsch fast verhängnisvoll.) Endlich ist es mir gelungen, für diesen interessanten Isopoden im Oberwallis noch einen zweiten Gebirgsstock festzustellen, indem ich am 20. IX. oberhalb Berisal an der Simplonstraße in 1750 m Höhe, 2♂, 4♀, 1 j. ♀ unter Steinen in der Gesellschaft der *Haploglomeris montivaga* Faes erbeutete, unterhalb anstehender Felsen im Nadelwalde an einer ziemlich lichten Stelle.

¹⁾ Man vergleiche die obige Fußnote!

IV. *Oniscus* und *Oroniscus*,

sowie die Anpassung der Tergite aneinander.

In meinem *Onisciden*-Gattungen-Schlüssel des 15. Aufsatzes 1908 habe ich auf S. 341 u. a. folgenden Gegensatz hinsichtlich der Epimerendrüsen angegeben:

- a) „Die Wehrdrüsen fehlen entweder vollständig oder es sind nur am 1. Segment noch Spuren vorhanden“ *Oniscus*. aut.
- b) „Porenfelder etwa ein Sechstel der Länge des Epimerenseitenrandes erreichend“ *Oroniscus* Verh.

In seinen „Beiträgen zur Anatomie und Physiologie einiger Land-Isopoden“, Zool. Jahrbücher 1913, 35. Bd., 4. H. erklärte HEROLD auf S. 484: „In den Jahren 1907 und 1908 geht VERHOEFF gelegentlich systematischer Untersuchungen auf die Epimerendrüsen ein, deren Poren er unter anderem für hervorragende Merkmale zur Art- oder Artengruppen-Unterscheidung hält. Wie mir scheinen will, ist das kein sehr glücklicher Griff, da ich sie oft bei Individuen derselben Art recht verschieden entwickelt fand.“

Auf S. 488 ist dann HEROLD insbesondere auf *Oniscus murarius* eingegangen und hat dargelegt, daß an den Epimeren der 7 Pereiontergite in von vorn nach hinten abnehmender Stärke 10–12 bis x–6 Epimerendrüsen vorkommen, was er auch durch ein Schema erläutert hat. Hiermit wollte er zugleich den oben zitierten Gegensatz von *Oniscus* und *Oroniscus* als unhaltbar erweisen und damit ein Beispiel dafür liefern, daß meine Verwendung der Epimeren-Drüsenporen „kein glücklicher Griff“ gewesen sei. Die Sache verhält sich aber wesentlich anders.

Zunächst habe ich überhaupt nicht so sehr den Gegensatz hinsichtlich der Drüsen-„Poren“ betont, als vielmehr der Porenfelder, und dann ist HEROLD die Gattung *Oroniscus* unbekannt, so daß er den Gegensatz, auf welchen es in systematischer Hinsicht ankommt, nicht selbst untersuchen konnte. Das frische Alkoholmaterial, welches ich im letzten Herbste von *Oroniscus helveticus* erbeutete, gibt mir die erwünschte Gelegenheit, nicht nur, auf die Epimerendrüsen zurückzukommen, sondern zugleich einen neuen Beitrag zur systematischen Vertiefung der in verschiedener Hinsicht so hervorragend interessanten Gattung *Oroniscus* zu liefern.

HEROLD kam es hauptsächlich darauf an, bei *Oniscus murarius* die Epimerendrüsen an sich festzustellen, und er hat sie also an allen 7 + 3 Paar Rumpf-Epimeren nachgewiesen. Das ändert aber nichts an dem systematisch bedeutsamen Gegensatz hinsichtlich der Porenfelder von

Oniscus und *Oroniscus*, von welchem man sich schon mit einer guten Lupe unschwer überzeugen kann. Prüft man nämlich mit einer solchen die Epimeren von *Oniscus*, so wird man auch an den größten (natürlich trockenen) Individuen vergeblich sich nach einem Porenfelde umschaun, während man dasselbe bei *Oroniscus* an allen Pereiontergiten ohne Schwierigkeit als einen deutlich abgegrenzten, länglichen Bezirk erkennt.

Ebenso deutlich läßt sich aber der Gegensatz mikroskopisch erfassen. Während man nämlich bei etwa 220 f. Vergr. bei *Oniscus mararius* nur mit Mühe die wenigen winzigen Poren erkennt (auch HEROLD selbst sagt von ihnen „nicht ganz leicht aufzufinden“!) ein längliches Porenfeld aber gar nicht vorhanden ist (auch in HEROLDS Abb. 14 fehlt es) fällt uns die Porenstelle bei *Oroniscus helveticus* schon bei 50facher Vergrößerung als ein helles Feldchen auf und bei 220facher Vergr. (Abb. 17) erkennt man leicht die zahlreichen Poren von sehr verschiedener Größe (die kleineren rundlich, die größeren spindelförmig). Zugleich aber laufen die beiden Randlinien (*a* und *i*) nicht parallel weiter, sondern die innere biegt stark nach innen ab und umgrenzt damit scharf ein deutliches Porenfeld.

Man kann deshalb also sagen, daß der Komplex der Epimerendrüsen bei *Oroniscus* sehr kräftig entwickelt ist, während man ihn bei *Oniscus* als fast rudimentär bezeichnen kann. Diesen Gegensatz beobachtete ich aber auch schon bei den III. Larven beider Gattungen, denn bei *Oroniscus* (Abb. 12) konnte ich eine ganze Reihe von Sekretklümpchen feststellen, während bei *Oniscus* von solchen gar nichts zu sehen war.

Was nun die „recht verschiedene Entwicklung“ der Epimerendrüsen betrifft, von welcher HEROLD spricht bezüglich „Individuen derselben Art“, so mag das bei so schwachen Drüsen wie *Oniscus* sie besitzt, zutreffen, aber bei Formen mit stark ausgeprägten Drüsen, wie *Oroniscus*, konnte ich in dieser Hinsicht keine nennenswerten Unterschiede feststellen.

Was ich aber hier für den Drüsen-Gegensatz von *Oniscus* = *Oroniscus* festgestellt habe, könnte ich ebenso gut für eine Reihe anderer Isopoden ausführen, so daß ich die Betonung der systematischen Bedeutung der Epimerendrüsen nach wie vor für einen „glücklichen“ Griff halte und es nicht billigen kann, daß dieselbe wegen einer nicht gerechtfertigten Schlußfolgerung außer Betracht gesetzt werden soll.

Obwohl der Gegensatz von *Oroniscus* und *Oniscus* in dem Vorhandensein oder Fehlen eines scharf umgrenzten Porenfeldes bei weitem am

deutlichsten zum Ausdruck kommt, möchte ich doch auch noch erwähnen, daß er hinsichtlich der Zahl der Einzeldrüsen ebenfalls bedeutend ist. Wenn HEROLD bei *Oniscus murarius* als Maximum der winzigen Drüsen 12 angibt, so ersieht man schon aus meiner Abb. 17, daß deren im Porenfeld des 3. Tergites (wo nicht das Maximum liegt!) über 30 vorhanden sind, von denen außerdem die meisten erheblich größer sind als bei *Oniscus*, obwohl *Oroniscus helveticus* mit 8–12 mm Länge durchschnittlich erheblich kleiner ist als *Oniscus murarius* mit 9–20 mm.

Die starke Sekretion (mit Wasserverlust) bei *Oroniscus helveticus* ist übrigens einer der Faktoren, welche durch das Leben in den sehr feuchten höheren Bergwäldern begünstigt wird.

Oniscus murarius ist zwar auch durchaus keine eigentliche Trockenform, vielmehr als atlantisches Tier (wie auch die drei andern Arten der Gattung) an ein im Ganzen feuchtes Klima gebunden, aber im Wallis bewohnt es doch entschieden trockenere Plätze als *Oroniscus helveticus*.

CARL sagt auf S. 167 in seinen schweizerischen Isopoden, daß *O. murarius* „allgemein verbreitet ist im ganzen Mittelland, in den tieferen und mittleren Regionen des Jura (bis 1300 m) und den Vor-alpen, sowie in den tieferen Alpentälern. In höheren Alpentälern, über 1200 m, wie z. B. im Engadin, ist mir die Art nicht begegnet“.

Meine Funde stehen hiermit in Einklang, denn auch ich habe *O. murarius* oberhalb 1200 m überall vermißt, besonders auch im ganzen Gotthard- und Furkagebiet.

Im Herbst 1933 wies ich ihn nach zwischen 740 und 1120 m im oberen Rhonegebiet, und zwar 18.–26. IX. im Visptal bei Stalden, bei Fiesch, südlich von Brig in Schieferschlucht, in Granitschlucht bei Blatten auch auf Blöcken unter Moos, oberhalb Naters und am 13. X. in 800 m Höhe noch am Nordhang des Rigi.

Aus den bisherigen Funden in den schweizerischen Alpen ergibt sich also, daß zwischen *Oniscus murarius* unten und *Oroniscus helveticus* oben ein ziemlich breiter Gürtel besteht, nämlich von 1200 bis 1600 m Höhe, in welchem keine der beiden Arten gefunden worden ist. —

Zum Schlusse dieses Kapitels komme ich auf Bauverhältnisse der Tergite der beiden Gattungen, welche noch ganz unbekannt geblieben sind. Bekanntlich zerfällt das 2.–7. Pereiontergit in zwei durch Naht scharf gegeneinander abgesetzte Bezirke, das Protergit und das Metatergit. Das Protergit ist der kleinere und ganz versteckt liegende

Vorderabschnitt, zugleich ganz ohne Anteil an den Epimeren (pt. Abb. 15), während das Metatergit den viel größeren und ganz offen liegenden Hinterabschnitt bildet und zugleich allein die Epimeren aufbaut.

Die Protergite (welche übrigens nichts zu tun haben mit den Prosomiten der Diplopoden) sind lediglich Anpassungen der Tergite aneinander, dazu bestimmt das Einschieben der Segmente ineinander zu vervollkommen, zu erleichtern und damit die innere Festigkeit des ganzen Rumpfes zu erhöhen. Die Pereionsegmente schieben sich aber in Form einer queren Ellipse ineinander, und zwar wird die äußere Grenze dieser Einschiebung an der Unterfläche der Epimeren durch eine postpedale Naht oder Rippe (*en* Abb. 15) angezeigt, welche am Hinterrande beginnt, schräg nach vorn und innen streicht und etwas hinter der Beinwurzel in großem Bogen nach innen abbiegt. Im Zusammenhang mit dieser Verbindung der Segmente zeigt sich, daß die ganzen Epimeren blattartig dünne, seitliche Rumpf-Duplikaturen oder schindelförmige Ausstülpungen des Körpers vorstellen, während die Tergitmitten zwischen den beiden postpedalen Nähten hinten eine im Vergleich mit den Epimeren schmale Duplikatur bilden, eine Mittel-Duplikatur (*md* Abb. 15), welche zugleich die verdeckten Protergite bedeckt. In Abb. 15 kommt sie auch durch den Querzug der dunklen Pigmentmasse zum Ausdruck.

Diese Protergite sind nun bei *Oniscus* und *Oroniscus* in bemerkenswerter Weise verschieden gebaut, wovon man sich an isolierten Segmenten schon mit der Lupe überzeugen kann. Die 7 Pereiontergite zerfallen bei *Oniscus* insofern in drei Gruppen, als am 1. Tergit (wie auch bei anderen Isopoden) das Protergit rudimentär ist, während das 2.-4. am Vorderrande durch einen Zapfen (*z* Abb. 13 und 14) ausgezeichnet wird, welcher dem 5.-7. fehlt. Ich betrachte hier hauptsächlich das 2.-4. Tergit, weil an ihnen die charakteristischen Erscheinungen am deutlichsten ausgeprägt sind. Am Vorderrande des Protergit bemerkt man jederseits aber innen von der Basis der Epimeren einen Höcker (*h*), unter welchem Kontraktionsmuskeln (*m*) der Tergite angreifen. Außerhalb dieses Höckers aber ragt am 2.-4. Pereiontergit ein warziger, schon erwähnter Zapfen oder Zahn vor (Abb. 13 und 14), welcher bei *Oroniscus* an keinem Tergit vorkommt. Dieser Zapfen von *Oniscus* ist das äußere Ende eines schräg gestellten Wulstes (*w*) und an der hinteren Basis desselben endigt die Naht zwischen Pro- und Metatergit in einem grubenartigen Eindruck. Außen von diesem Wulste erkennt man schon mit der Lupe ein durch seidenartigen Glanz auffallendes Feld, welches

sich durch seine Struktur deutlich von dem vorwiegend glatten Protergit unterscheidet. Mit der Lupe bemerkt man auch eine fast kantenartige hintere Grenze dieses Feldes, das sich noch schmal hinter dem Protergit fortsetzt, während mikroskopisch von einer solchen Kante nichts zu sehen ist. Ich nenne diesen Bezirk das Streifenfeld (*area striata*), weil er eine Struktur von zahlreichen Strichen und Wärzchen besitzt, die vorwiegend in Streifen angeordnet sind (*ar*). Es ist die bekannte Struktur von Reibungsflächen. In Abb. 14 ist die hintere Grenze des Streifenfeldes durch die Linie *y* angedeutet. Sie endet also außen in nächster Nähe der Poren der kümmerlichen Epimerendrüsen.

Vergleichen wir mit diesen Verhältnissen der Tergite 2–4 von *Oniscus* diejenigen von *Oroniscus* (Abb. 15), dann fällt uns sofort auf, daß sowohl der Zapfen als auch der schräge

Wulst vollständig fehlen. Vielmehr laufen an ihrer Stelle die Naht (*g*) und die Vorderrandlinie nach außen in sehr spitzem Winkel zusammen. Ein Streifenfeld ist zwar auch vorhanden, aber die Wärzchen in ihm sind viel weniger streifig geordnet und vor allem ist es ganz bedeutend kleiner als bei *Oniscus*, denn während es bei dieser Gattung bis an den Außenrand der Epimeren reicht und zugleich bis zu den Drüsenporen, bleibt es von beiden bei *Oroniscus* weit entfernt. Auch bei diesen ist das Wärzchenfeld (*ar* Abb. 15) hinten kantig begrenzt, was man aber nur mit Lupe, nicht mikroskopisch wahrnimmt. Auch gilt diese hintere Grenzkante allein für den außerhalb der Naht liegenden Hauptteil des Wärzchenfeldes,

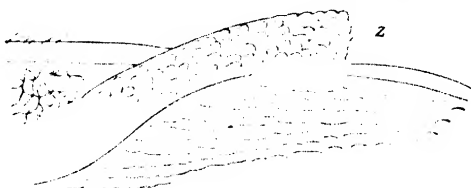


Abb. 13. Vorderrandzapfen und Streifenfeld vom rechten Drittel des 3. Pereiontergites; Ansicht von oben, $\times 125$.

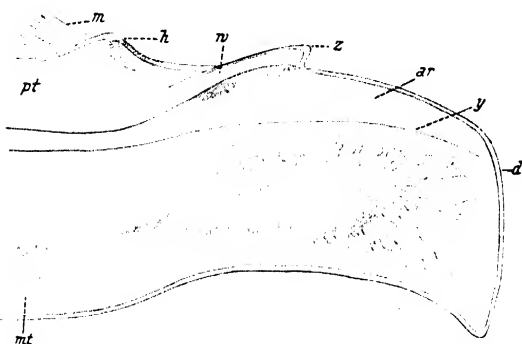


Abb. 14. Rechtes Drittel des 3. Pereiontergites von oben gesehen; *pt* Protergit; *mt* Metatergit; *ar* Streifenfeld (*area striata*); *y* Hinterrand desselben; *h* Protergit-Höcker; *z* Protergit-Zapfen; *w* Wulst desselben; *d* Andeutung der Lage der Drüsenporen, $\times 56$.

Abb. 13 und 14. *Oniscus murarius* B. L.
Erwachsenes Tier.

während der kleinere innere innen gar nicht begrenzt ist. Bei *Oroniscus* findet sich außerdem vor der Vorderkante, welche nach außen vom Protergithöcker zieht noch ein schmaler, zerstreut behaarter Randstreifen.

Das Vorkommen von Protergitzapfen (z Abb. 13 und 14) am 2.-4. Tergit von *Oniscus* und ihr vollständiges Fehlen bei *Oroniscus* drängte mich zu der Frage, worin der physiologische Grund für einen so auffallenden Gegensatz zu suchen ist? —

Damit komme ich aber wieder zurück zu den oben schon besprochenen postpedalen Nähten oder Rippen. Beide Rippen biegen wie gesagt in großem Bogen hinter den Beinwurzeln nach innen und hinten um, und vereinigen sich zu einer submarginalen Querrippe, welche über die Hälfte der ganzen Tergitbreite sich in großem Bogen erstreckt, unter dem Hinterrande und ein wenig vor demselben liegt, so daß zwischen beiden eine lange Bogenrinne gebildet wird. Die Verfugung der Tergite wird aber dadurch bewirkt, daß die Protergite sich mit ihrem Vorderrande in die Bogenrinne einschieben.

Jederseits der Bogenrinne bilden die postpedalen Rippen ein vorn abgerundetes Dreieck. Da nun die innere und äußere Seite dieses Dreiecks bei *Oroniscus* an Stärke wenig verschieden sind und auch die innere Seite nur wenig vorragt, während bei *Oniscus* die innere Seite zu einer nach vorn immer höher werdenden und gleichzeitig nach außen übergeneigten Rippe verstärkt ist, so schließe ich hieraus, daß Zapfen und Wulst einerseits sowie die rippenartig verstärkte innere Seite des Dreiecks rinnenartig ineinander greifen, wobei durch den Zapfen eine Verankerung gebildet wird.

Daß aber die Verfugung der Tergite bei *Oniscus* durch Zapfen und Wulst am 2.-4. Tergit verstärkt worden ist, bei *Oroniscus* dagegen nicht, erkläre ich mir daraus, daß das Hautkalkskelett der *Oroniscus* weit dünner und kalkärmer ist als dasjenige der *Oniscus* und letztere Gattung zugleich die phylogenetisch höhere Stellung einnimmt, die in der Anpassung der Tergite aneinander gegenüber *Oroniscus* einen Fortschritt gemacht hat.

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich nicht nur eine vollständige Berechtigung der Gattung *Oroniscus* gegenüber *Oniscus*, sondern die Überzeugung, daß beide Gattungen in noch erheblich größerem Gegensatze stehen als ich selbst bisher angenommen habe. Ich hebe erneut die wichtigsten Charaktere beider hervor:

- a) Der Hinterrand des 1.-3. Pereiontergites streicht jederseits entweder ganz gerade, oder er ist nur schwach eingebuchtet (Abb. 12). Das 2.-4. Tergit besitzen am Protergit weder einen Zahn noch einen Wulst, und das kleine Streifenfeld bleibt weit vom Epimeren-Seitenrand entfernt. Die Epimerendrüsen sind nicht nur zahlreich, sondern ihr Porenfeld ist auch zugleich innen im Bogen deutlich umrandet.

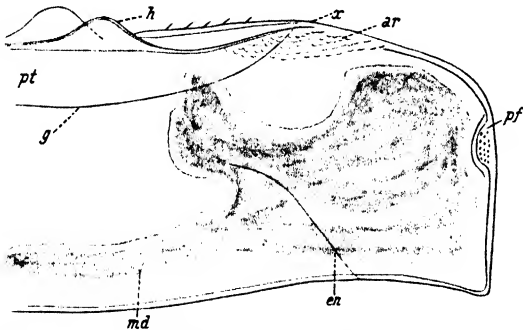


Abb. 15. Rechtes Drittel des 3. Pereiontergites von oben gesehen; *h* Protergit-Höcker; *ar* Wärrchenfeld; *g* Naht zwischen Pro- und Metatergit; *x* äußeres Ende derselben; *en* innere Epimerennaht; *pf* Drüsenporenfeld, $\times 56$.

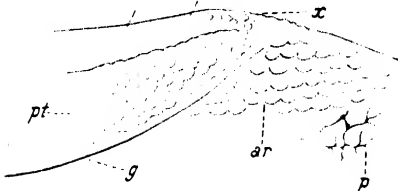


Abb. 16. Das Wärrchenfeld des 3. Tergit, $\times 125$; *p* Pigmentzweige.

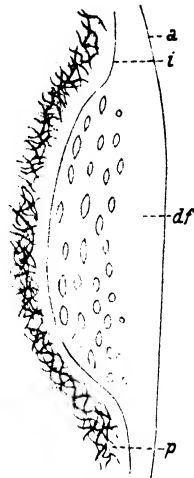


Abb. 17. Drüsenporenfeld des 3. Tergit (*df*); *q* äußere; *i* innere Randlinie; *p* Pigmentverzweigungen, $\times 220$.

Abb. 15-17. *Oroniscus helveticus* Verh. Erwachsenes Tier.

1. Exopodite der Pleopoden des ♂ hinten nur leicht im Bogen eingebuchtet, der innere, hintere Lappen ist abgerundet und ragt nur wenig nach hinten vor. *Oroniscus* Verhoeff 1908
- b) Der Hinterrand des 1.-3. Pereiontergites ist jederseits kräftig im Bogen geschwungen (Abb. 11) und daher treten auch die Hinterecken etwas zipfelartig nach hinten vor. Das 2.-4. Tergit besitzen am Protergit einen schrägen Wulst, welcher nach vorn und außen mit einem Zahn endigt (z Abb. 13 und 14). Außen von diesem Zahn ist ein so großes Streifenfeld entwickelt, daß es bis zum Seitenrand der Epimeren reicht (ar Abb. 14). Die Epimerendrüsen sind nicht nur an Zahl gering und sehr klein, sondern ihre Poren liegen auch

zugleich nicht in einem umrandeten Feld. 1. Exopodite der Pleopoden des ♂ hinten mit tiefer recht- bis spitzwinkliger Bucht und hinten innen mit kräftigem, dreieckigem bis länglichem Lappen erheblich vorragend. *Oniscus* (aut.) m.

Da im Vorigen nur von *Oniscus murarius* und *Oroniscus helveticus* die Rede gewesen ist, scheint es mir nicht überflüssig zu sein, wenn ich feststelle, daß auch die abweichenderen Arten beider Gattungen, welche meinen Kollegen alle oder zumeist unbekannt sein werden, so namentlich von *Oniscus* die Arten *simoni* B. L. und *lusitanus* Verh. sowie von *Oroniscus* die Arten *dolomiticus* und *calcivagus* Verh. durchaus den neuen obigen Charakteristiken entsprechen.

Beide Gattungen sind hygrophil, was schon aus dem Besitz so großer und dünner Epimeren hervorgeht, aber diese Hygrophilie kommt in der Menge der Epimerendrüsen nur bei *Oroniscus* zum vollen Ausdruck, während *Oniscus* schon mit trocknerem Klima sich abfindet und demgemäß nur noch spärliche und schwache Drüsen besitzt.

V. Eine myrmekophile Tracheoniscus-Form.

Im Visptal oberhalb Stalden beobachtete ich im Herbst 1933 eine Kolonie von *Lasius fuliginosus*, über welche ich im 3. Kapitel meines 132. Diplopoden-Aufsatzes „Zur Systematik, Geographie und Ökologie der Diplopoden von Oberwallis und Insubrien“ bereits Folgendes mitteilte:

„Die in 850 m Höhe gelegene Eschenbachschlucht besuchte ich am 25. IX. nochmals, um über das Verhalten der verschiedenen Gliedertiere zu *Lasius fuliginosus* näheren Aufschluß zu erhalten. Es zeigte sich, daß das Nest dieser Ameise nicht weit von einem Eschenstumpf entfernt war und daß eine regelrechte Wanderstraße vom Nest zum Eschenstumpf eingehalten wurde und dabei an der gut bewachsenen Basis eines sonnig gelegenen Granitfelsens entlang führte. Sonne und Feuchtigkeit infolge der Bachnähe und Schutz durch Fels und Pflanzen machten diesen Ort zu einem ganz ungewöhnlich günstigen. Am meisten überraschte es mich zu sehen, daß die zahlreichen hier sich aufhaltenden Gliedertiere, zu denen außer anderen (*Schizophyllum*, *Scolioplanes*, *Orthometopon* und *Oniscus*) noch *Porcellio*, *Polydesmus*, *Craspedosoma* und sogar Machiliden hinzukommen, nirgends von den Ameisen angegriffen oder überhaupt gestört wurden. *Tracheoniscus illyricus* Verh. war nicht nur am Fuße des Felsens in der Wanderstraße in etwa 12 Stück

vertreten, sondern vier Stück traf ich sogar unter einem kleinen, sehr feuchtgelegenen Stein gemeinsam mit *Lasius fuliginosus*-Arbeitern nahe am Bache, so daß über die myrmekophile Natur dieser *Tracheoniscus illyricus*, welche mir sonst in der Schweiz nirgends vorgekommen sind, kein Zweifel bestehen kann.“ —

Bekanntlich habe ich den *Tracheoniscus illyricus* Verh. aus Istrien, dem kroatischen Küstenlande sowie Dalmatien nachgewiesen. Eine sehr nahe verwandte und wohl am besten als Unterart aufzufassende Form der *schwangarti* Verh. ist von mir vereinzelt aus Südtirol (Meran und Eppan) und Nordpiemont erwiesen worden, also submediterran. Daß mir diese Art aber sogar nordwärts höchster Alpenkämme im Oberwallis begegnen würde, hätte ich nicht für wahrscheinlich gehalten. Dieses Vorkommen kann ich mir nur so erklären, daß *illyricus* in einer früheren wärmeren Periode nach Norden vorgestoßen ist und dann dort abgeschnitten als wärmeliebende Art dem Untergang verfallen wäre, wenn er nicht in den Ameisenkolonien eine letzte Zuflucht gefunden haben würde.

Tracheoniscus illyricus lasiorum n. subsp. ♂ $9\frac{1}{2}$ – $10\frac{1}{2}$, ♀ 8 bis $9\frac{1}{2}$ mm. Ist äußerlich dem *illyricus* und dem *schwangarti* (S. 163 in meinem 37. Isopoden-Aufsatz, Zool. Jahrbücher, 56. Bd. 1928) durchaus ähnlich, besitzt dieselbe kräftige Körnelung und mattgrauen Rücken. Mit *illyricus* stimmt er auch in den Kopflappen und den spitzen (fast rechten) Winkeln zwischen denselben ganz überein. Unterschiede konnte ich nur in den nämlichen Charakteren feststellen.

a) Bei *illyricus lasiorum* ist die obere Erweiterung am Carpopodit des 7. Beinpaars des ♂ (ca Abb. 10) beträchtlich höher als das Meropodit, während das Ischiopodit (Abb. 9) unten kräftig ausgebuchtet. Der Fortsatz an den 1. Pleopoden-Exopoditen des ♂ ist nicht nach außen gebogen.

b) Bei *illyricus* (genuinus) und *illyricus schwangarti* dagegen ist die Erweiterung am Carpopodit des 7. Beinpaars des ♂ kaum höher als das Meropodit, und das Ischiopodit zeigt unten nur die Andeutung einer Ausbuchtung. Der Fortsatz an den 1. Exopoditen des ♂ ist bei *illyricus* schwächer und bei *schwangarti* stärker nach außen gebogen. Vorkommen: In 850 m Höhe traf ich am 24. IX. in einem Fraxinus-Stumpfe unweit eines Bächleins gegen Abend zwischen *Lasius fuliginosus* 2 ♂ 1 ♀. Da mir diese *Tracheoniscus* sofort sehr auffielen, besuchte ich den Platz am andern Tage nochmals und fand dann die bereits oben besprochenen Verhältnisse.

VI. *Mesoniscus*.

1924/25 hat O. PESTA auf S. 113–116 des speläologischen Jahrbuches mitgeteilt, daß er *Mesoniscus* aus den Ostalpen untersuchte und als übereinstimmend feststellen konnte mit den im Wiener naturhistorischen Museum aufbewahrten Typen eines mangelhaft beschriebenen *Titanethes alpicola*, Heller 1857. Da der von BUDELUND aufgestellte Name *Schiöldtia* bereits vergeben ist, bleibt der von CARL 1906 in der Revue Suisse de Zool. t. 14, fasc. 3 aufgestellte Name erhalten, so daß der „*Titanethes*“ *alpicola* nunmehr *Mesoniscus alpicola* Hell. heißen soll. PESTA hat aber überdies den *cavicolus* Carl, sowie *calcivagus* und *subterraneus* Verh. (letztere beide beschrieben in meinem 17. Aufsatz, Zool. Jahrbücher 1914, Bd. 37, H. 5) als mit *alpicola* identisch bezeichnet, obwohl hierfür durchaus noch kein Beweis erbracht worden ist. Wenn man auch zugeben will, daß bei *Mesoniscus* hinsichtlich der Zahl der Geißelglieder der Antennen eine gewisse Variation herrscht, so bleiben doch immer noch Unterschiede hinsichtlich der Körnerzahl der Pleontergite, sowie der Mandibelzähne und einiger Besonderheiten der Kieferfüße. Vor allem aber sind die männlichen Pleopoden noch viel zu wenig bekannt, um in dieser Hinsicht überhaupt ein abschließendes Urteil zu gestatten. Wie wichtig aber gerade diese Organe der Männchen sind, ist sattsam bekannt. In den letzten Jahren habe ich wiederholt *Mesoniscus*-Funde zu verzeichnen gehabt, aber leider konnte ich dabei die besonders erwünschten Männchen meist nicht bekommen.

Hier gehe ich aber besonders deshalb auf *Mesoniscus* ein, weil ich im letzten Herbst Gelegenheit hatte, diejenige Gegend zu untersuchen, aus welcher CARLS *Mesoniscus cavicolus* stammt und weil es mir gelungen ist, diese Gattung dort, nämlich am Campo dei Fiori bei Varese, meiner Vermutung entsprechend, auch oberirdisch nachzuweisen.

Am 8. X. erbeutete ich am Campo dei Fiori in 900 und 950 m Höhe 2 ♀ von $4\frac{3}{4}$ und $5\frac{1}{2}$ mm Länge unter Kalksteinen, das eine am Waldrand und das andere unter tief liegendem Stein in kataskaphischem Gebiet. Da CARL die Größe seines *cavicolus* aus der „Höhle bei Tre Crocette“ auf 7 mm angibt, auch bei meinen ostalpinen Formen das ♂ $5\frac{2}{3}$ –6 mm, das ♀ $6\frac{1}{2}$ –7 mm lang ist, so sind vermutlich diese beiden Individuen vom Campo dei Fiori noch nicht ganz entwickelt. Bemerkenswert über dieselben ist Folgendes:

Pereiontergite 2–7 mit je drei, Pleontergite mit je einer Querreihe von Höckerchen und hierin abweichend von *cavicolus*, welcher nach CARLS Abb. 9 am 2.–5. Pleontergit je zwei Querreihen Höckerchen

besitzt. Antennengeißel $6 + 1$ gliedrig wie bei *cavicolus*. Die Kieferfüße stimmen durchaus mit der Abb. 21 in meinem 17. Aufsatz überein, unterscheiden sich dagegen von denjenigen des *cavicolus* (Abb. 14 CARLS) durch den Mangel der seitlichen Erweiterung der Endhälfte der Basalplatte, durch das längere Endopodit, welches ebenso weit herausragt wie das Taster-Endglied und dadurch, daß von den drei Tasterfortsätzen mit Haarbüschel das mittlere auf einem viel größeren Fortsatz steht als das innere (während diese beiden bei *cavicolus* wenig verschieden sind). Diese drei Unterschiede in den Kieferfüßen kann ich aber um so weniger als bedeutungslos betrachten, weil PESTA a. a. O. zwei Abbildungen der Kieferfüße gegeben hat (eine nach einem Tier von Lunz und die andere nach der Heller-Type aus Salzburg), in welcher der erste und zweite der eben genannten Unterschiede sich wiederholen, während die Tasterfortsätze mit Haarbüschel meiner Abb. 21 entsprechen.

Die 1. Maxillen stimmen mit denen des *cavicolus* überein. Die linke Mandibel besitzt $4 + 2$ Zähne, die rechte 4 und daran den bekannten glasigen Zapfen, während CARL links $3 + 2$ und rechts 3 Zähne zeichnete. Bei meinem *subterraneus* ist die rechte Mandibel 4zahnig, die linke dagegen $5(6) + 3$ zahnig.

Vorläufig nenne ich diese Tiere vom Campo dei Fiori *Mesoniscus alpicola* Hell., aber ich halte es für durchaus möglich, daß sie einer andern Art oder Unterart angehören, die wir vorläufig noch nicht genügend erkannt haben.

Da über Jugendliche von *Mesoniscus* noch nichts bekannt zu sein scheint, erwähne ich ein nur $2\frac{2}{5}$ mm langes jugendliches Tier, welches ich am 10. X. unter Kalkstein auf Lehmgrund an einem schattigen Berghange bei Castelmarte im Lambrotal antraf, nördlich von Erba.

Bei ihm ist die Antennengeißel nur $3 + 1$ gliedrig, aber das 2. Glied fast so lang wie das 1. Außerdem besitzen das 1. und 2. Glied nicht nur am Ende, sondern auch in der Mitte einige Borsten. Da nun die 6 Glieder der Erwachsenen nur am Endrande Borsten tragen, so läßt sich folgern, daß durch Teilung des 1. und 2. Gliedes der 3gliedrigen Geißel eine 5gliedrige entsteht. Das Endopodit der Kieferfüße ist kürzer als in meiner genannten Abb. 21, aber sonst entsprechen sie derselben.

VII. Isopoden aus Wallis und Insubrien.

Faunistische, kritische und geographisch-ökologische Notizen.

Die Isopoden, über welche ich hier berichte, stammen von einer im Herbst 1933 unternommenen Forschungsreise durch Oberwallis und

Insubrien. Da ich über dieselbe bereits im 3. Kapitel meines 132. Diplopoden-Aufsatzes näher berichtet habe, muß darauf verwiesen werden. Ebenso habe ich im 4. Kapitel desselben Aufsatzes bereits die Statistik der Isopoden-Fänge im Zusammenhang mit Diplopoden und Chilopoden vergleichend besprochen.

1. *Buddelundiella insubrica* n. sp. } siehe oben.
2. *Mesoniscus alpicola* (Heller) }

3. *Cyphoniscellus* (*Cypholambrana*) *castelmartius* n. sp. siehe oben.

4. *Haplophthalmus mengei* B. L. (*genuinus* Verh.) 4. X. bei Orrido della Gula (oberhalb Varallo) 550 m hoch 1 ♀, 5. X. oberhalb Vorraro 850 m hoch in Komposthaufen auf Waldlichtung 1 ♂ ($2\frac{1}{2}$ mm) 2 ♀ (eines mit Embryonen), 8. X. am Campo dei Fiori 900 m 2 ♀ 1 j. unter Kalksteinen.

5. *Androniscus* sp. 10. X. bei Castelmarte im Lambrotal an schattigem Berghang unter Kalksteinen neben Gebüsch 2 ♀ $2\frac{3}{4}$ mm.

Die Ozellen sind sehr klein, der Rücken ist fast ungekörrnt. Vielleicht handelt es sich um eine noch unbekannte Art.

6. *Androniscus dentiger calcivagus* Verh. 10. X. bei Castelmarte im Lambrotal (nördlich Erba) an schattigem Berghang unter Kalkstein sehr zahlreich. Untersucht habe ich 3 ♂ 10 ♀ 2 j., 11. X. in Bachtal bei Crevenna (Erba) 420–450 m 2 ♂, 12. X. Torno am Comer See unter Castanea 1 ♀.

7. *Trichoniscus* sp. 22. IX. Zermatt in der Triftschlucht 1640 m unter teilweise nassen Steinen 16 ♀, 25. IX. Visp 670 m unter Brettern 4 ♀, 26. IX. Schlucktessel im Granit oberhalb Naters 900 m 2 ♀, 27. IX. Schieferschlucht südlich Brig 740 m 3 ♀, Granitschlucht bei Blatten unter Holz 1100–1200 m 4 ♀.

8. *Trichoniscus alemannicus* Verh. 30. IX. westlich von Omegna (am Ortasee) an kleinem Kanal unter Laub 2 ♂, 2 ♀, an kataskaphischem Berghang, 320 m, zwischen Getrümmer 3 ♂, 10 ♀ (davon eins $3\frac{2}{3}$ mm mit Embryonen). 2. X. Varallo an schattigem Granithang, 470 m, 4 ♀, 3. X. südöstlich Varallo, 440 m, in kataskaphischer Schlucht 1 ♀, 5. X. Varallo, 800 m, 1 ♂, 1 ♀, in Komposthaufen, 850 m, 2 ♀, 3. X. Schlucht westlich Borgosesia zwischen Getrümmer 4 ♂, 1 j. ♀, 4. X. Cravagliana, 600 m, an schattigem Felsenhang unter *Aspidium* 1 ♂, 6 ♀, 8. X. Campo dei Fiori, 900 m, 1 ♂, 11. X. Bachtal bei Crevenna (Erba) 420–450 m, 3 ♂, 2 ♀.

Im Ganzen habe ich also beobachtet unter 500 m: 12 ♂, 20 ♀, 600–900 m: 3 ♂, 9 ♀. Hiermit vergleiche man von N. 7: 670–1640 m:

0 ♂, 29 ♀! Die Zahl der Männchen nimmt also nach oben, d. h. mit der sinkenden Wärme ebenfalls ständig ab.

9. *Trichoniscus noricus* Verh. (*genuinus*) 10. X. an schattigem Berghange bei Castelmarte im Lambrotal unter Kalksteinen auf Lehm, 370 m hoch, gemein. Untersucht habe ich 8 ♂ ($2\frac{3}{4}$ mm), 27 ♀ (bis $3\frac{1}{2}$ mm).

10. *Tr. noricus sassanus* Verh. 10. X. zusammen mit dem vorigen bei Castelmarte 6 ♀, nur an einzelnen Körperteilen mit blassen Pigmenten. 8. X. am Campo dei Fiori, 900 m, 1 ♀, 12. X. bei Torno am Comer See in Kastanienhain 1 ♀.

11. *Tendosphaera verrucosa* Verh. 2. X. westlich Varallo an schattigem Granitfelsenhang unter Steinen, 470 m, 4 Erwachsene ($3\frac{1}{2}$ bis $3\frac{2}{3}$ mm), 15 Jugendliche, 3. X. Varallo südöstlich, 440 m, in katakaphischer Schlucht 2 Erwachsene, 2 Jugendliche, 4. X. Cravagliana, 660 m, an steilem Felsenhang unter Steinen 2 Erwachsene, 8. X. Campo dei Fiori, 900 m, 2 Stück unter Kalksteinen.

Nachdem ich die Gattung *Tendosphaera* sowohl aus den Bergamasker Voralpen, als auch aus den insubrischen Gebirgen erwiesen habe, unterliegt es keinem Zweifel, daß sie auch im Kanton Tessin vorkommt und damit der Schweiz angehört.

12. *Armadillidium opacum* B. L. im Gebiet die häufigste Art.

a) Im Wallis: 23. und 24. IX. im Saastal bei Stalden, 830–860 m, 2 ♂, 12 ♀, das ♂ ist nicht dunkler als das ♀. 25. IX. im Visptal oberhalb Stalden, 850 m, bei *Lasius fuliginosus* 2 ♂, 2 ♀, daselbst in Eschenstumpf 1 ♂, 1 j., daselbst in Bachschlucht, 870 m, 2 ♀, 27. IX. in Schieferschluichten südlich Brig, 740–780 m, 3 ♂, 2 ♀, in Granitschlucht bei Blatten, 1100 m, unter Holz 1 ♀, 25. IX. Visp unter Brettern und Steinen, 670 m, 1 ♂, 1 ♀, 26. IX. Schluchtkessel oberhalb Naters, 900 m, 5 ♂, ♂ $9\frac{1}{4}$ – $9\frac{1}{2}$ mm. — Im Ganzen 14 ♂, 20 ♀.

b) Insubrien: 7. X. am Campo dei Fiori 1100 m, 1 ♂, 1 ♀, Schlucht 750 m, 1 ♀, 950 m, 1 ♂, 1 j. ♀, 10. und 11. X. an schattigem Berghang bei Castelmarte im Lambrotal unter Kalksteinen auf Lehmgrund so häufig, wie ich diese Art kaum jemals irgendwo beobachtet habe. Untersucht wurden 31 ♂, 39 ♀, 1 j. Die Männchen sind durchschnittlich bedeutend dunkler, doch ähneln die dunkelsten Weibchen den hellsten Männchen.

Die insubrischen *Opacum* (♂ 12 mm, ♀ $11\frac{1}{2}$ – $13\frac{1}{2}$ mm) sind durchschnittlich größer als die aus dem Wallis. — Im Ganzen 33 ♂, 42 ♀.

13. *Armadillidium vulgare* B. L. Schon früher habe ich darauf hingewiesen, daß *A. vulgare* eine entschieden kalkholde Art vorstellt,

wie sich auch aus meinen wiederholten Studien im piemontesisch-ligurischen Gebiet ergibt. Sehr deutlich tritt das auch in der Schweiz zutage, wo *vulgare* nirgends häufiger ist als in den Juragebieten. CARL sagt a. a. O. auf S. 216: „Im Oberwallis ist mir *vulgare* nicht begegnet, im Egadin und in ganz Mittelbünden fehlt es ebenfalls.“ Ich kann das hinsichtlich des Oberwallis nicht nur bestätigen, sondern ich muß auch zugleich betonen, daß mir diese Art in Insubrien westlich des Langensees nirgends vorgekommen ist, also im Bereich des Urgebirges. Aber auch in dem allerdings ganz isolierten Kalkgebiet des Mt. Fenera im Sesiabereich ließ sich kein *vulgare* sehen.

Merkwürdiger ist schon der Umstand, daß mir diese so weit verbreitete Art auch in dem Kalkgebirgsstock des Campo dei Fiori nirgends zu Gesicht gekommen ist, ein Zeichen, daß ihre westliche Wanderung in den Südalpen noch lange nicht zum Abschluß gekommen ist. Selbst im Bereich des Comer Sees ist *vulgare* durchaus nicht so häufig als man es bei der Gunst des Klimas und dem verbreiteten Kalkgebirge annehmen sollte. Eine gründliche, weitere Untersuchung der Verbreitung in den Alpenländern ist eine wünschenswerte Aufgabe, welche zuletzt ein wertvolles Bild zu liefern verspricht. — Meine letzten Herbstfunde sind folgende: 9. X. Brunate 1 ♂, 11. X. Bachtal bei Crevenna, 440 m, 1 ♂, 1 ♀, 1 j., 12. X. zwischen Torno und Como 2 ♂.

Besonders auffallend ist es auch, daß an dem schattigen Berghange bei Castelmarte, wo eine ungewöhnlich reiche Bodenfauna sich tummelt und zahllose Steine in günstigster Lage beste Deckung liefern, kein *vulgare* zu erspähen war.

14. *Armadillidium depressum* Bra. ist eine mediterrane Art, welche zugleich auch ausgiebig in den Südalpen submediterran geworden ist. Die Alpen nach Norden hat sie dagegen nicht überwunden.

Da CARL sie für die Schweiz überhaupt nicht angegeben hat, betone ich, daß sie dem Kanton Tessin angehört.

A. depressum zeichnet sich besonders durch eine Vorliebe für Mauern und sonnige Felsnischen aus. 5. X. traf ich 1 ♂ bei Varallo 450 m hoch in Felsnische. 12. X. oberhalb des Bahnhofes Como, 250 m hoch, an Konglomeratfelsen, welche teilweise leicht überrieselt waren und teilweise auch von Pflanzen, namentlich Brombeerranken überhangen, waren Jugendliche in Masse vertreten (jedes $4\frac{1}{2}$ – $5\frac{1}{2}$ mm lang) und saßen namentlich hinter gelockerten Gesteinsteilen hier und da in Gesellschaft klumpig beisammen. An Erwachsenen beobachtete ich dagegen nur 1 ♂, 2 ♀.

15. *Cylisticus convexus* D. G. Die aus dem größten Gebiet der Schweiz, und zwar nach CARL bis 1250 m aufwärts erwiesene Art fand ich 18. IX. bei Fiesch, 1100 m, 1 ♀, 26. IX. oberhalb Naters, 800 m, 2 j., 27. IX. in Schieferschlucht südlich Brig, 740 m, 3 ♂, 2 ♀.

Insubrien: 9. X. Brunate 1 ♂, 10. und 11. X. bei Castelmarte im Lambrotal 1 ♂, 6 ♀ (größtes ♀ 16 mm), 12. X. bei Torno, Kastanienhain 1 ♂, 2 ♀, zwischen Torno und Como 2 ♀, 1 j. ♀, oberhalb des Bahnhofes Como an Konglomeratfelsen, 250 m, 2 ♀.

16. *Cyl. plumbeus bergomatus* Verh. 8. X. am Campo dei Fiori und in Schlucht unterhalb 750–950 m 5 ♂, 8 ♀, 2 j., (letztere ganz weiß), 9. X. Brunate 2 ♀, 10. und 11. X. Castelmarte im Lambrotal 2 ♀, 3 j., 12. X. Torno 2 ♀, 1 j. ♀.

CARL kannte 1908 in seinen schweizerischen Isopoden aus dem Gebiet der Schweiz nur den *convexus*. Daß er aber auch den *plumbeus* in Händen hatte, geht aus seiner Bemerkung hervor (S. 201): „Drei im Südtessin gefundene, erwachsene Exemplare sind vollkommen glatt.“ Er hielt dieselben für eine Variation des *convexus*, weil ihm die italienischen Arten, welche erst durch meine späteren Studien geklärt worden sind, unbekannt waren und weil er außerdem dazu gedrängt wurde, durch seine an sich ganz richtige Beobachtung, daß bei *convexus* „die Deutlichkeit und Ausdehnung der Körnelung in erster Linie vom Alter der Tiere abhängig ist“.

17. *Cyl. biellensis* Verh. Es ist dies die dritte Art der Gattung, welche ich aus dem Gebiet der Schweiz nachgewiesen habe.

24. IX. im Saastal bei Stalden, 900 m, 1 ♀, 1 j. (weiß), 25. IX. im Visptal oberhalb Stalden, 870 m, in kataskaphischer Bachschlucht 5 ♀ (größtes 10 mm), 3 j. ♀, 29. IX. S. Maria Maggiore, 800–850 m, in kataskaphischer Bachschlucht 1 ♂, 1 j. ♂, 7 ♀, 1 j., 30. IX. westlich Omegna, 320 m, an kleinem Wasserlauf u. L. 1 ♂, 2 ♀, 30. IX. westlich Omegna, an kataskaphischem Hange, 320 m, 1 ♂, 16 ♀, 1 j. ♀, 4 j. weiß, 1. X. Wasserfallschlucht am Mt. Mottarone, 360 m, 1 ♀, 2 j. weiß, 400 m, 1 ♂, 1 ♀, 2. X. Varallo, schattiger Granithang, 1 j. ♂, 10 ♀, 3 j. ♀, 3. X. Bachschlucht bei Borgosesia 6 ♀, 1 j. weiß, am Mt. Fenera 500–600 m, 2 ♀, südöstlich Varallo, 440 m, in kataskaphischer Schlucht 1 ♀, 1 j. ♀, 4. X. bei Orrido della Gula u. Holz 1 ♀, Cravagliana, 660 m, an steilem Felsenhang in Getrümmer 1 j. ♂, 5 ♀, 4 j. ♀, 1 j., 5. X. oberhalb Varallo, 800 m, 1 ♂, 6 ♀, 1 j. ♀, in Komposthaufen, 850 m, 2 ♂, 1 j. ♂, 7 ♀ und 1 j. ♀.

Während ich also im Oberwallis 9 ♀ aber kein ♂ beobachtete, konstatierte ich in Insubrien: 11 ♂, 77 ♀. —

Wie sehen also, analog *Trichoniscus* (siehe oben), daß durch das kältere Klima im Oberwallis auch hier die Zahl der Männchen vermindert wird. Ob Männchen im Oberwallis fehlen oder nur seltener sind, müssen weitere Untersuchungen lehren. Ich möchte aber nicht unerwähnt lassen, daß sich die Stalden-Tiere durch einen etwas bräunlichen Rücken vor den insubrischen auszeichnen, so daß mit der Möglichkeit einer Rasse zu rechnen ist.

Cylisticus biellensis ist ein Urgebirgstier, *plumbeus bergomatus* dagegen eine östlich vom Langensee lebende titanophile Form, während *convexus* zwar zwischen Urgebirge und Kalkgebirge keinen Unterschied zu machen scheint, aber trotzdem im westinsubrischen Urgebirge nirgends beobachtet werden konnte.

18. *Tracheoniscus ratzeburgi* Bra. 13. X. Nördlicher Hang des Rigi, 900 m, 1 j. ♂, 29. IX. S. Maria Maggiore, 850 m, in Bachschlucht 1 j. ♀, 5. X. Varallo nordöstlich in Bachtal, 500 m, 2 ♀.

Den Ausspruch CARLS, daß *ratzeburgi* „wohl über die ganze Schweiz verbreitet ist“, kann ich durchaus nicht unterschreiben.

Schon CARL selbst erwähnt ihn nicht aus dem Oberwallis, und da auch ich ihn weder dort noch im Gotthardgebiet angetroffen habe, so ist an einem großen Vacuum im Urgebirge nicht zu zweifeln. Aber auch im ostinsubrischen Kalkgebirge vermißte ich ihn und ich erinnere ferner an S. 48 in meinem 47. Aufsatz, Zool. Jahrbücher, 62. Bd. H. 1/2 1931, wo ich sein Fehlen nicht nur aus den Bergamasker Alpen, sondern auch von der Bernina, dem Puschlav und Veltlin bemerkt habe.

Die versprengten und spärlichen Vorkommnisse des *ratzeburgi* in Italien fasse ich als Reliktposten auf, d. h. diese Art ist in kälteren Perioden nach dem Süden abgedrängt worden und hat sich im heutigen wärmeren Klima nur noch lokal erhalten.

Ob ein so merkwürdiges Vorkommen wie das, welches ich für Asti in Südost-Piemont erwiesen habe, auch als Reliktposten aufgefaßt werden kann, oder ob es sich hierbei um ganz moderne Verschleppung handelt, bleibt noch ungewiß. Sicher ist jedenfalls, daß von Deutschland sehr viel Holz nach dem holzhungrigen Italien exportiert wird und daß hierbei gerade *T. ratzeburgi*, der sich besonders gern unter Borke aufhält, vertragen werden kann. Bei einer Weingegend wie Asti könnte man auch an eine Verschleppung durch Weinfässer denken.

19. *Trach. illyricus lasiorum* m siehe oben.

20. *Trach. rathkei* Bra. ist eine teilweise synanthrope Art geworden und dadurch der Verschleppung ausgesetzt. In Italien ist sie sicher ebenso wenig ureinheimisch wie die vorige Art.

In Insubrien beobachtete ich nur 1 j. ♀ am 12. X. unter Castanea bei Torno. Abgesehen von einem Funde am Nordhang des Rigi bei 800 m Höhe nenne ich für Oberwallis: 25. IX. Visp, 670 m, unter Brettern 2 ♂, 1 j. ♂, 2 ♀, 26. IX. Granit-Schluchtkessel oberhalb Naters, 900 m, 2 ♂.

Im Ganzen sind also die Funde in Oberwallis recht spärlich, aber an und für sich schon bemerkenswert, weil CARL den *rathkei* aus dem ganzen Wallis nicht kennt und der nächste von ihm genannte Platz die Gegend von Nyon im Westen des Genfer Sees ist.

CARL schreibt auf S. 174: „Der höchste und zugleich der einzige alpine Fundort des *rathkei* ist Aivola-Val Piova. In der Berg- und Alpenregion nimmt *ratzeburgi* seine Stelle ein. Auch im südlichen Tessin und im Bergell suchte ich die Hauptform vergebens.“ Hierzu sei bemerkt, daß ich im Bergamasker Gebiet, Veltlin, Puschlav und Bernina auch *rathkei* nicht erweisen konnte.

Was nun die von CARL als „Hauptform“ bezeichneten Tiere betrifft, so stehen sie in Gegensatz zu einer Nebenform die er als *rathkei* „var. *transalpina*“ beschrieben hat, und zwar nur aus dem südlichen Tessin. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß diese „*transalpina*“ sicher nichts mit *rathkei* zu tun hat und daß es sich entweder um *balticus* oder *larii* oder *brentanus* Verh. handelt. Leider läßt sich das nicht entscheiden, weil wir über die maßgebenden Charaktere dieser fraglichen Form aus CARLS Angaben nichts Sicheres ersehen können, so z. B. nichts über die wichtige Lage des Porenfeldchens der Pereion-Epimerendrüsen. Daß CARLS Erklärung, wonach der *ratzeburgi* „in der Berg- und Alpenregion die Stelle des *rathkei* einnehmen“ soll, auch sehr der Einschränkung bedarf, ergibt sich aus dem Vorigen.

21. *Tracheoniscus brentanus* Verh. 11. X. im Lambrotal bei Castelmarte (nördlich Erba) unter Kalksteinen 2 ♂ ($7\frac{2}{3}$ mm), ausgezeichnet durch große, dreieckige, helle Felder vorn an den 1. Pereion-Epimeren.

22. *Tracheoniscus arcuatus* B. L. Von dieser in Insubrien bei weitem häufigsten Porcellioniden-Art sagt CARL (nachdem er italienische Vorkommnisse, welche auf Verwechselung mit *apenninorum* Verh. beruhen, angeführt hat) folgendes: (S. 177) „In der Schweiz bewohnt er nur die südlichen Teile des Gebietes und ist als postglacialer Einwanderer zu betrachten. Im Tessin, Bergell und Puschlav ist er eine der häufigsten Porcellioniden-Arten, doch ist er auch bis ins obere Oberengadin hinauf

vorgedrungen.“ Als höchsten Posten nennt CARL Pontresina, 1800 m. Trotzdem ist diese Art ins Oberwallis nicht eingedrungen, entsprechend dem Umstande, daß ihr Hauptgebiet in den zentralen und östlichen Südalpen liegt.

In Insubrien ist *arcuatus* so häufig, daß ich nur kurz die Fundorte erwähnen will: Domodossola, Omegna, Hänge des Mt. Mottarone, Varallo, Campo dei Fiori (bis 1100 m), Como, Torno, Crevenna bei Erba, also ebensogut im Urgebirge wie im Kalkgebirge. Trotzdem habe ich ihn massenhaft, d. h. zu Hunderten, nur am schattigen Berghang bei Castelmarte im Lambrotal angetroffen unter Kalksteinen.

23. *Porcellio pictus* Bra. war aus dem Oberwallis ebenfalls noch nicht bekannt. 18. IX. bei Fiesch teils in niederen Rohmauern, teils unter Brettern, 1100 m hoch, 2 ♂, 3 ♀. 24. IX. im Saastal bei Stalden, 840 m, 1 ♀ unter Holz. 27. IX. In Schieferschlucht südlich Brig unter Holz, 740 m, 1 ♀, ebenso 1 ♂ bei Blatten (nördlich Brig), 1100 m hoch.

In Insubrien dagegen nur am 28. IX. bei Domodossola, 450 m, unter Castanea 1 ♀, 1 j. ♀. Dieser Fund ist aber ebenfalls schon deshalb bemerkenswert, weil CARL den *pictus* aus dem submediterranen Gebiet des Kantons Tessin nicht kennt. *P. pictus* ist uns längst als diejenige *Porcellio*-Art in Deutschland bekannt, welche ein so hohes Bedürfnis für trockene Plätze kundgibt, daß man sie geradezu als xerophil bezeichnen muß. Man sollte nun glauben, daß für sie in Norditalien ein geradezu ideales Gebiet gegeben wäre. Aber einer solchen Vermutung entspricht die Wirklichkeit durchaus nicht, denn im Bergamaskergebiet (und Nachbarschaft) habe ich *pictus* gänzlich vermißt (47. Aufsatz), ich verweise aber ferner auf die vergleichend-geographische Tabelle vor Kapitel G in meinem 51. Aufsatze (Studien über Isopoda terrestria), aus welcher man ersieht, daß *pictus* innerhalb Italiens (mit Ausnahme Südtirols) nur in Piemont beobachtet wurde. Diese piemontesischen Funde aber beziehen sich auf Aosta und Pré S. Didier und bezeugen mit den andern südlichen, daß *pictus* sich in den Südalpen trotz seiner xerophilen Natur auf südlichem Vorposten befindet. Hieraus erkennt man aber, daß *pictus* keine mittelmeerländische Art vorstellt, sondern eine mitteleuropäische, welche zwar die Trockenheit liebt, aber eine besonders hohe Wärme dennoch nicht ertragen kann.

24. *Porcellio montanus* B. L. 8. X. am Campo dei Fiori, 900 m hoch, 1 ♂, 1 ♀.

25. *Porcellio scaber* B. L. Von dieser bekanntesten Körnerassel sagt CARL: „Findet sich in der ganzen Schweiz, doch ist er viel häufiger

nördlich als südlich der Alpen, wo der im Habitus ähnliche *arcuatus* dominierend auftritt. Auch nimmt seine Häufigkeit von einer gewissen Höhe an (etwa 1200 m) merklich ab und in höheren Lagen, bis an 1800 m, tritt er hinter *ratzeburgi* und *montanus* stark zurück.“ — Auch bei *scaber* kann ich das Vorkommen „in der ganzen Schweiz“ nicht bestätigen, muß vielmehr sein Fehlen nicht nur im ganzen Gotthard- und Furka-gebiet, sondern auch an den meisten Orten Insubriens betonen. 21. bis 23. IX. bei Zermatt, und zwar 1700 m 1 ♀ in der Gornerschlucht, an sonnigem Hang, 1660–1700 m, 1 ♂, 1 ♀ (var. *marmoratus*), auf Hochmatten, 1900 m, 3 j., 17. IX. bei Fiesch, 1070 m, in niedriger Rohmauer 1 ♀.

24. und 25. IX. im Visptal oberhalb Stalden an sonnigem Hang 2 ♂, in Bachschlucht, 870 m, 1 ♀, 850 m bei Eschen und Bächlein in Gesellschaft des *Lasius fuliginosus* 1 ♂, 7 ♀, 3 j., 23. und 24. IX. im Saastal bei Stalden u. St. und Holz, 830–860 m, 5 ♂, 5 ♀, 1 j. (teilweise var. *marmoratus*), 26. IX. Schluchtkessel oberhalb Naters, 800–900 m, 1 ♂, 1 j. ♂, 3 ♀, 1 j. ♀, 27. IX. Schieferschlucht südlich Brig, 740 m, 3 ♀, Granitschlucht bei Blatten, 1100–1200 m, 3 ♂, 2 ♀, teils unter Holz, teils unter Moos auf großen Granitblöcken.

Der einzige Fund in Insubrien betrifft am 5. X. bei Varallo, 450 m, 1 ♂, 1 j. ♀ in einer Felsnische.

26. *Metoponorthus pruinus* B. L. 25. IX. bei Visp, 670 m, unter Brett 1 ♂.

27. *Orthometopon planum* B. L. Unter allen Isopoden des Gebietes steht diese Art, wenn nicht an Häufigkeit, so doch an reichlicher Ausbreitung, an erster Stelle. Obwohl sie mediterraner und submediterraner Natur ist, hat sie doch in ausgedehntem Maße schon jenseits der Hochalpenkämme Fuß gefaßt. CARL schreibt von *planum* auf S. 199 a. a. O.: „Die Art hat auf Schweizergebiet als meridionales Element die südlichen Bündnertäler und das Tessin besiedelt, wo sie stellenweise den wichtigsten Bestandteil der Isopoden-Fauna ausmacht. Außerhalb dieser Gebiete sind mir nur einige Fundorte im mittleren Wallis und einer im Lemanbecken bekannt.“

In der insubrischen Region fällt ihre nördliche Verbreitungsgrenze mit derjenigen der Kastanie zusammen. Wo diese scharf ausgeprägt ist (rechte Talseite bei Forido) wird auch *planum* unvermittelt durch *Philoscia (Lepidoniscus) pruinosa* Carl ersetzt. An den Südhängen steigt *planum* mit der Kastanie höher und geht langsam aus, im Bergell am Südabhang bis etwa 1000 m Höhe.“

Es hat sicher mal eine Zeit gegeben, in welcher diese Auffassung CARLS das Richtige getroffen hat, aber sie ist schon längst durch die starke Expansion dieser Art überwunden, wie meine folgenden Funde aus dem Oberwallis beweisen, wo ich sie auf den meisten Exkursionen beobachtet habe.

24. IX. Saastal bei Stalden, 830–860 m, 1 ♂, 2 ♀, 900 m, 1 ♂, 1 j., an sonnigem Hang im Visptal oberhalb Stalden, 850 m, 1 ♂, 2 ♀, davon 1 ♀ ($12\frac{1}{2}$ mm) mit leerem Marsupium. 25. IX. daselbst bei *Lasius fuliginosus* 1 ♂, in Bachschlucht, 870 m, 1 ♀, bei Visp, 670 m unter Brettern 2 ♂. 26. IX. im Schluchtkessel oberhalb Naters, 850 m, 2 ♀, 27. IX. in Schieferschlucht südlich Brig 740 m, 1 ♀, 1 j., in Granitschlucht bei Blatten (nördlich Brig), 1100–1200 m, 2 ♂, 2 ♀.

Insubrien: 28. IX. Domodossola, 450 m, unter Castanea 1 ♂, 1. X. am Westhang des Mt. Mottarone, 400 m, 1 ♂, 1 j. ♀, 2. X. Varallo an schattigem Granithang, 470 m, 1 ♂, 1 j. ♂, 2 ♀, 1 j. ♀, ein ♀ mit leerem Marsupium, 11. X. im Lambrotal bei Castelmarte, 370 m, unter Kalksteinen 1 ♂, 1 ♀, 2 j. ♀, 12. X. bei Torno, Kastanienhain, 2 j. ♀, zwischen Torno und Como 1 ♂. (Vermißt habe ich *O. planum* am Campo dei Fiori.)

Die Art kommt sowohl in Insubrien als auch im Oberwallis in Gegenden vor, welche gar keine Kastanien besitzen, jedoch ist es richtig, daß sie sich gern in Kastanienhainen aufhält.

Von den Paßhöhen zwischen Oberwallis und Insubrien bleibt *O. planum* noch weit entfernt, und da es auch in Süd- und z. T. Mittelfrankreich vorkommt, so ist es zweifelhaft, ob es nach Oberwallis auf dem Umwege über Genferseegebiet und Rhonetal oder direkt über die Paßhöhen in einer wärmeren Zeit gekommen ist. Vielleicht sind beide Wege benutzt worden und vielleicht ist es noch möglich, durch weitere Untersuchungen hierüber Klarheit zu bekommen.

Die zitierte Erklärung CARLS, daß *O. planum* beim Schwinden der *Castanea*-Haine durch *Lepidoniscus pruinosus* ersetzt werde, kann ich nicht bestätigen. CARL erklärte auch auf S. 162 ausdrücklich:

„*Philoscia pruinosa* ist ein Charaktertier des Südabhanges der Alpen, wo es die montane und subalpine Region bewohnt. Es tritt in dieser Zone gewissermaßen für *Metoponorthus planus* B. L. ein, der in der Kastanienregion zurückbleibt. Die Verbreitungsgebiete der beiden Arten greifen, abgesehen von isolierten Vorkommnissen, nur in einer schmalen Zone über- und ineinander. Die Substitution ist ziemlich plötzlich, besonders da, wo die Kastanienregion direkt an die Coniferen- oder Wiesenregion grenzt. Wo zwischen beide eine Übergangs-

zone von Laubwald oder Gebüsch sich einschiebt, tritt *planum* nur noch vereinzelt auf, während *Ph. pruinosa* vorherrscht.“ — Daß eine derartige Beziehung zwischen den beiden Arten, besonders mit Rücksicht auf *Castanea* nicht besteht, geht aus meinen Fängen deutlich genug hervor, wie hinsichtlich *planum* besonders meine Oberwallis-Funde beweisen und hinsichtlich *pruinosa* die insubrischen. Die Gegensätze hinsichtlich der *Castanea*-Haine sind tatsächlich vorhanden, aber sie sind kein primärer, sondern ein sekundärer Grund, d. h. es liegt nicht Zu- oder Abneigung bezüglich der Kastanien vor, sondern es handelt sich um verschiedene Ansprüche bezüglich Wärme und Feuchtigkeit. *Lepid. pruinosa* hat ein viel höheres Feuchtigkeitsbedürfnis und ist gegen Kälte viel widerstandsfähiger als *O. planum*, wie man auch daraus ersieht, daß ersterer bis 2100 m, letzteres dagegen nur bis 1200 m Höhe lebt. Im allgemeinen sind die *Castanea*-Haine trocken und sonnig und darum von *O. planum* bevorzugt. Sobald sich aber in ihnen aus irgendwelchen Gründen feuchte und weniger sonnige Stellen vorfinden, kann man auch mit dem Auftreten des *Lepidoniscus pruinosa* rechnen.

28. *Lepidoniscus pruinosa denticulatus* Verh. Im Oberwallis habe ich weder den typischen *pruinosa* noch diese Rasse beobachtet.

30. IX. westlich Omegna an kataskaphischem, schattigem Hang, 320 m hoch, 3 ♂, 4 ♀, 1 j. ♀, 2. X. Varallo, 470 m, an schattigem Granithang 4 ♂, 1 ♀, 3. X. westlich Borgosesia in Schlucht 1 j. ♀, am Mt. Fenere 500–600 m, in Schlucht 1 ♂, 1 j. ♀, 7. X. Campo dei Fiori, 1100 m, u. L. u. St. 2 ♂, 6 ♀, 2 j. ♀, in Schlucht daselbst, 750 m, 1 ♂, 4 ♀, 11. X. im Bachtal bei Crevenna, 440 m, 1 j. ♀.

29. *Tiroloscia squamuligera* Kölbel (*genuina* Verh.) 29. IX. in Bachschlucht bei S. Maria Maggiore, 830 m, 1 ♀, sehr dunkel, 1. X. am Westhang des Mt. Mottarone, 400 m, 1 ♀, 2. X. Varallo, 470 m, an schattigem Granithang, 1 ♀, 5. X. oberhalb Varallo in Komposthaufen, 850 m, 1 ♀, 7. X. Campo dei Fiori, 1100 m, 1 j. ♀.

Da ich diese Art auch aus den Bergamasker Alpen erwiesen habe und sie überdies aus Südtirol zuerst bekannt geworden ist, unterliegt es keinem Zweifel, daß sie auch im Kanton Tessin vorkommt.

CARL ist diese Art ebenso unbekannt wie die Tatsache, daß *Lepidoniscus* in zwei Arten zerfällt, von welchen die eine (*germanicus* Verh.) nur die Nordostschweiz erreicht hat. Für die typischen *Philosci* gilt Ähnliches, d. h. auch bei ihnen handelt es sich um zwei Arten, von welchen die später erkannte *affinis* Verh. von CARL nicht unterschieden wurde.

30. *Philoscia affinis* Verh. ist der gemeinste Vertreter der Onisciden in Insubrien, von dem ich jedoch nicht immer alle Individuen gesammelt habe. Auch die Angaben CARLS von Lugano und Puschlav unter der Bezeichnung „*muscorum*“ sind auf *affinis* zu beziehen.

Ob die wenigen Funde, welche CARL aus der Westschweiz mitteilt, für *muscorum* oder *affinis* gelten, ist noch zweifelhaft, weil geographisch dort beide erwartet werden können.

Mit CARL stimme ich nur darin überein, daß im östlichen Wallis überhaupt keine echten *Philosci*en vorkommen.

29. IX. Bachschlucht bei S. Maria Maggiore, 840 m, 2 ♀, 3. X. südöstlich Varallo, 440 m, in kataskaphischer Schlucht 1 ♀, 1 j. ♀, 4. X. Cravagliana, 660 m, unter *Aspidium* 1 j. ♂, 3 ♀, 3. X. Schlucht bei Borgosesia 1 ♀, 5. X. Varallo, Bachtal, 500 m, 1 j. ♀, 800 m, 1 ♂, 3 ♀, 8. X. Campo dei Fiori, 900 m, 1 ♂, 1 ♀.

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| 31. <i>Oroniscus helveticus</i> Verh. | } siehe oben. |
| 32. <i>Oniscus murarius</i> B. L. | |

Als zwei Arten, welche sowohl Insubrien als auch Oberwallis fehlen, erwähne ich noch

Porcellium conspersum Koch, von dem ich 2 ♂, 2 ♀ am Nordhang des Rigi, 800–900 m hoch, unter *Aspidium* antraf, bemerkenswert dadurch, daß beide Geschlechter gleich gefärbt sind und zwar reichlich marmoriert.

Ligidium hypnorum B. L. daselbst 2 ♀.

VIII. Die Isopoden-Faunen von Oberwallis und Insubrien in ihren geographischen Beziehungen zueinander und zu den Nachbarländern.

Als Grundlage für meine vergleichend geographischen Untersuchungen gebe ich zunächst ein Verzeichnis der von mir in Oberwallis und Insubrien Herbst 1933 beobachteten Isopoden, wobei ein I links das Heimaten in Insubrien, ein W rechts das im Wallis anzeigt. Ein Kreuz × links zeigt an, daß die betreffende Art zwar nicht in Insubrien beobachtet wurde, daß sie aber auch südlich der Alpen vorkommt, während ein Kreuz × rechts besagt, daß die Art zwar in Oberwallis nicht vorgefunden wurde, sie aber trotzdem nördlich der Hochalpen oder nördlich der Alpenländer überhaupt oder wenigstens nördlich der Südalpen festgestellt worden ist.

| | | | | | |
|---|---|-----|------------|----|---|
| I | <i>Cyphoniscellus castelmartius</i> n. sp. | ○ — | al sm | en | △ |
| I | <i>Mesoniscus alpicola</i> (Hell.) | ○ × | al | | |
| I | <i>Trichoniscus alemannicus</i> Verh. | × | al sm | w | |
| | „ <i>noricus</i> Verh. | × | al sm | | |
| I | „ <i>noricus sassanus</i> Verh. | ○ — | al sm | w | △ |
| — | „ sp. | W | — | | |
| I | <i>Androniscus</i> sp. | — | al sm | | △ |
| I | „ <i>dentiger calcivagus</i> Verh. | ○ — | al sm | w | △ |
| I | <i>Haplophthalmus mengei</i> B. L. | × | eu sm | | |
| I | <i>Buddelundiella insubrica</i> n. sp. | ○ — | al sm | en | △ |
| I | <i>Tendosphaera verrucosa</i> Verh. | ○ — | al sm | w | △ |
| I | <i>Armadillidium opacum</i> B. L. | W | eu al (sm) | | |
| I | „ <i>vulgare</i> B. L. | × | eu md | | |
| I | „ <i>depressum</i> Bra. | — | md sm | | △ |
| I | <i>Cylisticus convexus</i> D. G. | W | eu sm | o | |
| I | „ <i>biellensis</i> Verh. | ○ W | al sm | w | △ |
| I | „ <i>plumbeus bergamatus</i> Verh. | — | al sm | w | △ |
| I | <i>Tracheoniscus ratzeburgi</i> Bra. | × | eu al (sm) | | |
| × | „ <i>illyricus lasiorum</i> n. subsp. | ○ W | (md sm) al | o | |
| I | „ <i>arcuatus</i> B. L. | × | sm al | | △ |
| I | „ <i>brentanus</i> Verh. | ○ — | al sm | | △ |
| × | „ <i>rathkei</i> Bra. | W | eu (sm) | | |
| I | <i>Porcellio pictus</i> Bra. | W | eu | | |
| I | „ <i>scaber</i> B. L. | W | eu (sm) at | w | |
| I | „ <i>montanus</i> B. L. | × | eu al (sm) | w | |
| I | <i>Orthometopon planum</i> B. L. | W | md sm al | w | △ |
| I | <i>Metoponorthus pruinosis</i> B. L. | W | md sm (eu) | | |
| — | <i>Oroniscus helveticus</i> Verh. | ○ W | al | en | |
| — | <i>Oniscus murarius</i> B. L. | W | eu at (al) | w | |
| I | <i>Lepidoniscus pruinosis denticulatus</i> Ver. | × | al sm | w | |
| I | <i>Philoscia affinis</i> Verh. | × | md sm (eu) | | |
| I | <i>Tiroloscia squamuligera</i> Kölbel | ○ — | al sm | w | △ |

I = 27 (von 31).

W = 12 (von 31).

Von den übrigen, rechts angeschlossenen Abkürzungen bedeuten

al = alpenländisch,

md = mediterran,

eu = europäisch,

sm = submediterran,

at = atlantisch,

en = endemisch,

w = westlich,

o = östlich.

Die Tabelle enthält also 27 in Insubrien beobachtete Arten gegenüber nur 12 im Oberwallis festgestellten, wobei jedoch noch zu berücksichtigen ist, daß *Trichoniscus* sp. aus dem Zermatt-Gebiet wahrscheinlich auf *alemannicus* bezogen werden kann. Schon dieser gewaltige Unterschied beider Faunen zeigt uns, in wie hohem Grade die bekannten Verhältnisse des Oberwallis auf die Isopoden und ihr Eindringen hemmend gewirkt haben. Nehmen wir an, daß *Trichoniscus* sp. und *ale-*

mannicus einander entsprechen. Dann sind von den 11 übrigen Oberwallis-Arten 8 auch in Insubrien beobachtet worden und nur die beiden *Oroniscus* und *Oniscus* bleiben als atlantische und alpenländische Formen zu Insubrien in Gegensatz, während bei *Tracheoniscus illyricus* nur ein Rassegegensatz besteht.

Ziehen wir links und rechts auch noch die mit Kreuz \times bezeichneten Arten in Betracht, dann ergibt sich zwischen Nord- und Süd eine Übereinstimmung von 19 unter 31 Arten, während von den 12 gänzlich verschiedenen 10 nur für das südliche Gebiet in Betracht kommen, für das nördliche allein dagegen nur 2.

Ganz bedeutend herrschen in der vorigen Übersicht die mit „al, sm“ bezeichneten Arten vor, deren es 14 gibt, gegenüber nur 1–2 mit „md, sm“ bezeichneten und drei (vier) mit dreifacher Kennzeichnung. Diese 5 Arten von ausgesprochen mediterraner Basis sind:

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Armadillidium depressum</i> , | <i>Metoponorthus pruinosis</i> , |
| <i>Tracheoniscus illyricus</i> , | <i>Philoscia affinis</i> . |
| <i>Orthometopon planum</i> , | |

Es haben aber drei von ihnen das Oberwallis erreicht, und zwar *M. pruin.* nur synanthrop, *Tr. illyr.* in rassemäßiger Abänderung, und nur *Orth. planum* in unveränderter und natürlicher Weise.

Die wiederholt von mir betonte Notwendigkeit der Unterscheidung mediterraner und submediterraner Formen zeigt sich auch hier wieder aufs deutlichste.

Die submediterranen Arten sind ausschließlich oder vorwiegend in den wärmeren Teilen der Südalpen beheimatet, aber sie fehlen im eigentlichen Mediterrangebiet, also vor allem in allen Küstengebieten.

Die submediterranen Elemente sind in den Faunen von Insubrien und Oberwallis die ganz vorwiegenden, denn das Zeichen sm findet man für Insubrien 25mal unter 31 Formen, oder 21mal, wenn wir die 4 Fälle fortlassen, in welchen ich (sm) eingeklammert habe, als Zeichen, daß es nicht Haupt- sondern Nebengebiet ist. Selbst unter den 11 (12) Oberwallis-Arten tragen 8 (9) das Zeichen sm, von welchen es dreimal als Nebenzeichen, also umklammert, bezeichnet worden ist.

Trotz der hohen Alpenpässe zwischen Insubrien und Oberwallis ist also eine bedeutende Übereinstimmung der Isopoden-Faunen beider wenigstens mit Rücksicht auf Oberwallis zu verzeichnen, indem von 11 (12) Arten dieses Gebietes 9 (10) auch Insubrien angehören, nämlich:

| | |
|---|--|
| <i>Armadillidium opacum</i> , | <i>Porcellio pictus</i> , |
| <i>Cylisticus biellensis</i> , | „ <i>scaber</i> , |
| „ <i>convexus</i> , | <i>Orthometopon planum</i> , |
| <i>Tracheoniscus illyricus lasiorum</i> , | <i>Metoponorthus pruinosus</i> , |
| „ <i>rathkei</i> , | <i>Trichoniscus</i> sp. (alemannicus). |

Von großem Interesse ist bei der Betrachtung der Übereinstimmungen zwischen Oberwallis und Insubrien *Oroniscus*, denn diese Gattung, oder genauer gesagt ihre Untergattung *Oroniscus* (im Gegensatz zu *Petroniscus* der Ostalpen) ist mit zwei Arten in den Walliser Alpen (*helveticus* Verh.) und biellesischen Alpen (*hessei* Verh.) endemisch, und beide sind nie unter 1600 m beobachtet worden. Durch diese *Oroniscus*-Arten kommt also eine uralte Beziehung zwischen den Penninischen Alpen und den ihnen südlich vorgelagerten Gebirgen zum Ausdruck und diese ist wieder von Bedeutung für die Frage, ob die eben genannten 9 gemeinsamen Arten die Oberwallispässe überschritten haben oder nicht? — Es läßt sich darauf allgemein weder mit nein noch mit ja antworten, weil die einzelnen Arten in dieser Hinsicht eine sehr verschiedene Beurteilung erfordern. Sicher ist jedenfalls, daß *Cylisticus biellensis* und *Tracheoniscus illyricus* nach Oberwallis nur über die Pässe gelangen konnten, und zwar *C. biellensis* als eine westlich-insubrische und *Tr. illyricus* als eine südöstliche Form, also Isopoden, welche auf einem andern Wege schon mit Rücksicht auf ihr Areal, namentlich das vollständige Fehlen im Rhonegebiet, überhaupt nicht nach Oberwallis kommen konnten.

Da nun *Cyl. biellensis* nicht oberhalb 1250 m und *Tr. illyricus* nicht über 900 m beobachtet worden sind, so kann ihr paßüberschreitendes Vordringen nach Oberwallis nur in wärmerer Klimaperiode stattgefunden haben. Nachdem ich aber gezeigt, daß die *illyricus* in Oberwallis eine besondere Rasse vorstellen, welche bei *Lasius fuliginosus* als Relikt Zuflucht gefunden haben, eine subspezifische Abweichung aber auch bei *C. biellensis* vorzuliegen scheint, so liegt der Gedanke nahe, daß die wärmere Periode, welche diesen zwei Arten das nördliche Überschreiten der Alpen gestattete, nicht die jüngere, postglaciale, sondern eine ältere, präglaciale und tertiäre gewesen ist, nämlich dieselbe Periode, in welcher sich auch *Oroniscus* vor der Wärme der tieferen Lagen ins Hochgebirge flüchtete, an dieses dauernd anpaßte und in zwei nahestehende Arten teilte.

In *Oroniscus helveticus*, *Cylisticus biellensis* (? subsp.) und *Tracheoniscus illyricus lasiorum* erblicke ich also die ältesten Bestandteile der Oberwallis-Fauna, nämlich die einzigen lokal beeinflussten, also endemischen.

Was aber die 7 anderen unter den 9 genannten Arten betrifft, so ist *Armadillidium opacum* von CARL noch bis 1700 m Höhe erwiesen worden, mag also noch heute zur Überwindung der Pässe befähigt sein. Bei den 6 anderen Arten dagegen ist das jetzt ausgeschlossen, kann aber in der wärmeren Postglacialzeit erfolgt sein, doch ist für ein so synanthropes Tier wie *Metoponorthus pruinosis* bei seiner weiten Verbreitung ein Einwandern die Rhone hinauf wahrscheinlicher.

1908 hat schon CARL der horizontalen Verbreitung der schweizerischen Isopoden ein besonderes Kapitel gewidmet. Wir haben schon gesehen, daß er sich mit seiner Erklärung „Arten, die ausschließlich das Alpengebiet bewohnen, weist unsere Fauna nicht auf“ geirrt hat, denn selbst wenn man nur die Schweiz und nur die inneren Alpengebiete in Betracht zieht, haben wir in *Oroniscus helveticus* einen wichtigen Endemiten. Heute wissen wir freilich, daß diese ganze Gattung, einschließlich *Petroniscus* alpenländisch-endemisch ist, und zwar inneralpenländisch in dem Sinne, daß sie weder in den Nordalpen vorkommt, noch innerhalb der Südalpen in den tieferen, wärmeren Teilen derselben.

Sehen wir aber von den künstlichen Grenzen der Schweiz ab, betrachten also die Alpenländer im ganzen, dann haben wir es mit einer stattlichen Zahl von Endemiten zu tun, die allerdings größtenteils den Südalpen, also alpenländisch-submediterranen Gebieten angehören. In der obigen Tabelle habe ich diese Endemiten der Alpenländer im ganzen durch ein Kreiszeichen ○ kenntlich gemacht, es sind also 11 unter 31 Arten und von diesen 11 sind wieder 7 auf die Südalpen beschränkt. Von diesen 11 Endemiten kommen nur drei in Oberwallis vor, während sie Insubrien alle angehören, mit einziger Ausnahme der *T. i. lasiorum*-Rasse.

CARL schrieb auf S. 224 a. a. O. folgendes: „Während sich der Einwanderung meridionaler Formen ins Tessin und in Südgraubünden keine nennenswerten Schranken entgegenstellten und der kontinuierliche Zusammenhang mit der Mediterranfauna besteht, verhält es sich anders mit dem mittleren Wallis, das nach seiner Flora, seiner Insekten- und Myriapodenfauna eine mediterrane Insel innerhalb des Alpengebietes vorstellt, das bestätigt sich auch für die Isopoden, indem zu mitteleuropäischen Formen als fremdes Element der südliche *Metop. planus* B. L. hinzutritt.“

Daß eine solche „mediterrane“, genauer gesagt submediterrane Insel nicht nur für das „mittlere“, sondern auch, und zwar in noch

höherem Grade für das obere Wallis gilt, spricht ebenfalls für die schon erwähnte Überwindung der hohen Pässe durch verschiedene Arten.

Hinsichtlich der „beiden *Haplophthalmus*-Arten“ (also *mengei* und *danicus* B. L.), welche nach CARL „nördlich der Alpen ihre südliche Verbreitungsgrenze“ finden sollen, hat er sich nicht nur geirrt, sondern die Sache liegt auch eher umgekehrt, indem diese mediterran und sub-mediterran ausgiebig verbreiteten Asseln postglacial auch nördlich der Alpen sich ausgebreitet haben, *danicus* nur synanthrop, *mengei* auch in freier Natur.

Von *Mesoniscus* ist oben schon die Rede gewesen, wobei ich darauf hinwies, daß die Frage, ob wir in den Alpenländern mehrere Arten oder wenigstens Rassen des *alpicola* zu unterscheiden haben, noch nicht beantwortet ist. Diese Frage ist aber wegen der merkwürdigen Verbreitung der Gattung besonders wichtig, denn wir kennen zwei weit getrennte Gebiete, von welchen das kleinere, südwestliche die Kalkgebirge zwischen Luganer- und Langensee betrifft, das größere nordöstliche aber die nordöstlichen Kalkalpen. Die Gattung ist rein titanophil. Es ist aber sehr merkwürdig, daß wir bisher von ihr weder in Südtirol, noch in den Dolomiten, noch in den Gebirgen von Venetien, Kärnten und Krain eine Spur entdeckt haben, obwohl gerade in diesen Ländern zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden sind.

Zwei hervorragende Charaktergattungen der Südwestalpen, zugleich einzige Vertreter besonderer Familien sind *Buddelundiella* und *Titanosphaera*, erstere mit mehreren Arten und letztere als ganze Gattung endemisch. *Buddelundiella* ist sehr wärmebedürftig und hat mit *voluta* Verh. am Col di Tenda in 1100 m den höchsten Standort erreicht. *Titanosphaera* verhält sich ähnlich, indem diese Gattung mit *verrucosa* Verh. in 1000 m Höhe ebenfalls am Col di Tenda, bei Ala di Stura in 1080 m und mit *biellensis* Verh. bei Oropa in 1050 m Höhe ihre obersten Posten einnimmt, im Ganzen aber in vertikaler Hinsicht, und zwar nach unten beschränkter ist.

Neben diesen beiden auffallendsten Gattungen sind besonders wichtige Endemiten der Südalpen die „Höckerasseln“ unter den Haplophthalminen, von welchen *Leucocyphoniscus verruciger* Verh. (= *crystallinus* Carl) und *gibbosus* Carl Endemiten des Mt. Generoso-Gebirges vorstellen, *L. solarii* Brian dem Comerseegebiet angehört, ebenso wie der oben beschriebene *Cyphoniscellus castelmartius* n. sp. Zwei weitere endemische, jüngst von mir entdeckte und beschriebene Gattungen aus dieser Gruppe sind *Cyphotendana*, von deren beiden Arten die eine den Seealpen und die andere dem ligurischen Gebirge angehört, sowie *Cypho-*

brembana aus dem Bergamasker Kalkgebirge. Endlich habe ich durch den Nachweis von *Katascaphius* n. g. aus dem piemontesischen Urgebirge gezeigt, daß Vertreter der *Titanethes*-Gruppe auch in diesem leben können.

Alle diese lokalisierten, endemischen Isopoden leben nur in Gebirgen, deren verhältnißlich warme Täler nach dem Süden ausmünden. Keinen von ihnen können wir in Gebieten nördlich hoher Gebirge, wie es das Wallis ist, erwarten, sowohl wegen des Wärmebedürfnisses, als auch wegen der schwachen Verbreitungsmittel und versteckten Lebensweise.

IX. Wie verhalten sich die Isopoden geographisch zu den Diplopoden?

West-östlicher Gegensatz.

Mit dem verschiedenen geographischen Verhalten der zum Teil dieselben Lebensgemeinschaften einnehmenden Isopoden und Diplopoden habe ich mich schon wiederholt beschäftigt, weil es uns sehr lehrreiche Einblicke in das verschiedene Leben beider Tiergruppen gestattet. Mit Rücksicht auf die Schweiz und namentlich Wallis ist die aufgeworfene Frage besonders am Platze. Schon CARL hat sie in seinen „schweizerischen Isopoden“, Zürich 1908 auf S. 225 berührt, indem er schrieb: „Eine relativ scharfe Faunenscheide, wie sie etwa für die Diplopoden nachgewiesen werden konnte, besteht für die Isopoden nirgends. Der Westen (Jura und unteres Lemanbecken) besitzt zwar in *Philoscia exigua* B. L. eine ihm eigene Form. Ihr steht jedoch keine streng östliche Form gegenüber. Ein gewisser Kontrast fällt hingegen bezüglich der relativen Häufigkeit der einzelnen Arten im Osten und Westen auf.“

Daß die Diplopoden auf einem ziemlich kleinen Gebiet, wie es die Schweiz ist, uns geographisch bedeutend mehr Auskunft geben als die Isopoden, liegt an ihrer extrem großen Bodenständigkeit, ihrem viel höheren phylogenetischen Alter als Landtiere und an noch anderen bereits in früheren Aufsätzen von mir besprochenen Verhältnissen. Übrigens kann man als östliches Gegenstück zu *Philoscia exigua* (welches CARL vermißte) recht gut die Gattung (Untergattung) *Lepidomiscus* betrachten, welche im schweizerischen Jura und ganz Frankreich nicht vorkommt.

Wenn wir aber für west-östliche Gegensätze bei den Isopoden in der Schweiz keinen genügenden Einblick bekommen, müssen wir weiter nach Osten ausgreifen und darum komme ich zurück auf meine Untersuchungen in den Bergamasker Alpen und Nachbargebieten, nament-

lich den 47. Aufsatz „Zur Kennt. alpenländischer und mediterraner Isopoda terrestria“, Zool. Jahrbücher, 1931, Bd. 62, H. 1/2, besonders S. 47. Ein Vergleich dieser Fänge mit den hier behandelten westlichen gestattet mir folgende Gegensätze hervorzuheben:

| Im Westen: Insubrien. | Im Osten: Bergamaskeralpen
und Nachbarschaft. |
|--|--|
| <i>Ligidium</i> fehlt ganz. | <i>Ligidium germanicum</i> Verh. |
| <i>Cyphoniscellus castelmartius</i> n. sp. | <i>Cyphobrembana pellegrinensis</i> Verh. |
| <i>Tendosphaera verrucosa</i> Verh. | <i>Tendosphaera brembana</i> Verh. |
| <i>Armadillidium opacum</i> B. L. | <i>Armadillidium rosai</i> Arc. |
| <i>Cyclisticus biellensis</i> Verh. | <i>Cylisticus plumbeus</i> Verh. (<i>bergomatus</i>) |
| <i>Trichoniscus alemannicus</i> Verh. | { <i>Trichoniscus verhoeffii</i> Dahl |
| | „ <i>heroldi</i> Verh. |
| | „ <i>circuliger</i> Verh. |

Die geographische Gegensätzlichkeit der Isopoden bleibt auch hier hinter der der Diplopoden zurück, ist aber dennoch deutlich genug ausgeprägt. Bemerkenswert ist übrigens, daß die *Lepidoniscus*, welche in der inneren und nördlichen Schweiz einen west-östlichen Gegensatz hervorrufen, in den Südalpen viel weiter nach Westen reichen und daher bei dem Gegensatz Insubrien—Bergamaskergebiet nicht in Betracht kommen.

Ein west-östlicher Gegensatz, welcher zwar nicht die eigentlichen Südalpen, aber die ihnen nördlich benachbarten Gebiete der Innentalpen betrifft, kommt darin zum Ausdruck, daß *Oroniscus* und *Oniscus* nur westlich des Gotthard leben, östlich desselben aber unbekannt sind, wie denn auch CARL das Fehlen des *Oniscus murarius* im ganzen Engadin betont hat. Sehr merkwürdig und ein Gegenstück zu der besprochenen Zerteilung des *Mesoniscus*-Areal in den Alpenländern, ist die weite Trennung von *Oroniscus* und *Petroniscus*, indem in dem großen Alpengebiet zwischen Adda und Rhone im Westen sowie Etsch und Mittellinn im Osten bisher kein Vertreter beider Untergattungen nachgewiesen werden konnte.

Um aber vom west-östlichen Gegensatz wieder auf den geographischen zu den Diplopoden zurückzukommen, so sei auf folgendes hingewiesen. Zwar hat schon CARL mitgeteilt, daß in der Schweiz *Tracheoniscus ratzeburgi* bis 2070 m, *Tr. arcuatus* bis 1800 m, *Porcellio montanus* bis 1800 m, und *Philoscia pruinosa* bis 2100 m ansteigen — wozu dann nach meinen Beobachtungen noch *Porcellio scaber* und *Oroniscus helveticus* kommen, beide bis 1900 m — aber, abgesehen davon, daß es sich hierbei nur um spärliche obere Vorposten handelt, bleiben die-

selben bei den Isopoden weit hinter den oberen Vorposten der Diplopoden zurück, denn *Orotrechosoma alticolum* Verh. traf ich 2650 m hoch am Ortler, Faës erwähnt *Cylindroiulus zinalensis* bis 2400 m *Leptoiulus odieri* Bröl, *Valesiosoma nivale* Faës und *Atractosoma valesiacum* Faës bis 2500 m, *Schizophyllum sabulosum* Latz. und *Glomeris connexa* Koch bis 2600 m, *Glomeris transalpina* Koch und *Craspedosoma taurinorum* Silv. bis 2700 m, schließlich *Leptoiulus alemannicus* Verh. bis 2750 m Höhe. Endlich sei noch erwähnt, daß BIGLER für den schweizerischen Nationalpark drei Arten noch bis 2800 m beobachtet hat, nämlich *Orotrechosoma alticolum* Verh. sowie *Leptoiulus alemannicus* und *simplex* Verh. Es könnte aber noch eine ganze Reihe anderer Arten aufgeführt werden, welche oberhalb 2000 m beobachtet worden sind, so daß der Grundsatz bestens begründet ist, nach welchem sich die Land-Isopoden durchschnittlich dem rauhen Gebirgsklima gegenüber viel empfindlicher erweisen als die Diplopoden. Diese Erscheinung ist im Grunde auch eine Folge davon, daß die Landasseln phylogenetisch viel jünger sind als die Tausendfüßler und darum noch nicht so viel Zeit hatten wie diese sich an rauhes Gebirgsklima zu gewöhnen.

Die wichtigste Konsequenz aber aus dem verschiedenen ökologischen Verhalten beider Tiergruppen liefert uns der Endemismus, indem es bei den Isopoden endemische Arten der Hochgebiete oberhalb der Baumgrenzen gar nicht gibt, während von solchen bei den Diplopoden nicht nur Arten, sondern auch Gattungen bekannt sind, wie *Orotrechosoma*, *Trimerophorella*, *Valesiosoma* und *Brentosoma*. Dieser Gegensatz wiederholt sich aber in der Zone der oberen Bergwälder, also etwa zwischen 800 und 1800 m, indem für sie wieder viele Diplopoden als Endemiten in Betracht kommen (die allerdings z. T. auch wieder die Baumgrenzen überschreiten), während bei den Isopoden nur *Oroniscus helveticus* und *dolomiticus* Verh. zu nennen sind. — Schließlich möge das verschiedene Verhalten beider Tiergruppen in den höheren Gebirgslagen auch noch statistisch bezüglich der Individuen beleuchtet werden. Es wurden nämlich von mir die in der Tabelle auf folgender Seite angegebenen Exemplare gesammelt.

Die Hauptzahlen geben an, wieviel Isopoden oder Diplopoden im Durchschnitt auf einer Exkursion erbeutet wurden, während die eingeklammerten Zahlen die absolute Höhe der Fänge angeben.

Von den 9 angeführten Gebieten beziehen sich die drei mit Kreuz bezeichneten auf die über 1500 m, die sechs anderen dagegen liegen alle unter 1200 m.

| | Zahl der
Exkursionen | Isopoda | Diplopoda |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------------------|
| × Andermatt und Gletsch | | | |
| 1500–2000 m | 5 | 0 | 12 $\frac{2}{5}$ (62) |
| Fiesch1050–1120 m | 3 | 4 (12) | 30 (89) |
| × Zermatt1660–1900 m | 5 | 17,6 (88) | 24,2 (121) |
| Stalden830– 920 m | 7 | 12,4 (87) | 25,4 (178) |
| × Simplon1500–2100 m | 4 | 1,75 (7) | 18,7 (75) |
| Brig, Visp670–1200 m | 5 | 14,6 (73) | 47,4 (237) |
| Ortasee320– 400 m | 6 | 10 (60) | 21,3 (128) |
| Varallo400– 850 m | 9 | 16,6 (150) | 21,3 (192) |
| Varese, Como, Erba, 240–1100 m | 10 | 29,7 (297) | 24,4 (244) |

In den drei Gebieten über 1500 m wurden im ganzen auf 14 Exkursionen 95 Isopoden und 258 Diplopoden erbeutet, also im Durchschnitt auf einer Exkursion 6,7 Isopoden und 18,4 Diplopoden.

Dagegen ergaben die sechs Gebiete unter 1200 m auf 20 Exkursionen in ganzen 679 Isopoden und 1068 Diplopoden, woraus im Durchschnitt auf eine Exkursion kommen 33,9 Isopoden und 53,4 Diplopoden. Aus diesen beiden Gruppengegensätzen erkennt man am deutlichsten, daß die Isopoden nach oben viel stärker abnehmen als die Diplopoden, erstere in diesem Falle von 5:1, dagegen letztere nur von 3:1.

Was aber die 9 obigen Gruppen betrifft, so verhalten sich die Isopoden bei den drei Gruppen über 1500 m auffallend verschieden. Während sie im Gotthardgebiet vollständig fehlen und auch am Simplon mit $1\frac{3}{4}$ sehr schwach vertreten sind, erreichen sie im Zermattgebiet mit 17,6 eine ganz ungewöhnliche Höhe, die gar nicht in den Rahmen der sonstigen Isopoden-Statistik paßt. Der Grund dieser ungewöhnlichen Erscheinung liegt in *Oroniscus helveticus*, dem einzigen Endemiten des Wallis, welcher bei Zermatt sehr gut gedeiht. Statistisch schwanken die Isopoden überhaupt viel stärker als die Diplopoden, auch ein Zeichen dafür, daß sie als jüngere Tiergruppe sich bei weitem noch nicht so stark an die Gebirge angepaßt haben wie die Diplopoden.

Die verhältnißlich niedrige Zahl der Isopoden (10) im Gebiet des Ortasees betrifft zugleich das niedrigste Gebiet überhaupt. Zu beachten ist ferner, daß unter den drei insubrischen Gegenden die beiden im Urgebirge weit hinter der des Kalkgebirges zurückstehen, in welchem letzterem die Isopoden bei weitem das Maximum erreichen.

X. Die Eiszeiten und die Faunenherkunft.

Schon in meinem 132. Diplopoden-Aufsatz habe ich Stellung genommen zu dem verdienstvollen Aufsatz von F. ZSCHOKKE über „Die Tierwelt des Kantons Tessin“, Basel 1928. Es scheint mir nützlich, hier in bezug auf die Isopoden ebenfalls auf die folgenden Sätze ZSCHOKKES einzugehen:

1. „Die heutige Tessinerfauna stellt eine historisch junge Tiergesellschaft dar.“

2. „Der Süden der Schweiz erhielt tierischen Zufluß aus dem Polarkreis.“

3. Nirgends berühren, mischen und durchdringen sich die Tiergesellschaften des Hochgebirges und der Mittelmeerküste enger, und nirgends verwischen sich ihre Verbreitungsgrenzen vollständiger als in der transalpinen Schweiz.“

4. „In geduldigem Vordringen erreichten manche Geschöpfe der sarmatischen Ebene, der Steppen und der Gebirge Innerasiens das ferne Bergland im Herzen Europas. Auch dieser in östlicher Ferne entspringende Tierstrom trägt seine letzten Wellen wahrnehmbar genug bis in die Tessiner Täler.“

5. „Die Hauptstraße für den Einmarsch südlicher Tiere in den Tessin führt von Südosten her, vom adriatischen Gebiet längs des Alpenfußes nach Westen. Sie gibt in die nach Süden offenen Bergtäler reich belebte Seitenpfade ab und vermeidet es, die Poebene zu queren, . . . eine unüberwindliche Schranke.“

Was für den Kanton Tessin gilt, muß im wesentlichen auch für die von mir untersuchten Teile der insubrischen Region gelten, aber auch für das schon früher von mir behandelte Gebiet der Bergamasker Alpen und ihrer Nachbarschaft.

Betr. 1. Die insubrische Isopoden-Fauna von heute ist, auf die Eiszeiten bezogen, im ganzen allerdings eine „junge Tiergesellschaft“, insofern als sie den größten Teil ihres heutigen Gebietes erst postglacial wieder hat beziehen können, aber eine Minderheit von Arten haben wir als ältere Tiergesellschaft zu betrachten, nämlich vor allem die endemischen Formen *Oroniscus helveticus* und *Tracheoniscus illyricus lasiorum*. Aber auch unter den übrigen Arten können alle diejenigen, welche wie *Tracheoniscus ratzeburgi* und *arcuatus*, *Porcellio montanus* und *Lepidoniscus pruinosus* durch ihr Ansteigen zu bedeutenden Höhen, eine Anpassung an das Hochgebirgsklima bezeugen, als Tiere betrachtet werden, welche schon seit präglacialen Zeiten in diesen Gebirgen zu Hause sind und darum als eine ältere Tiergesellschaft zu bezeichnen.

Betr. 2. kann ich nur in Kürze feststellen, daß „ein Zufluß aus dem Polarkreis“ weder bei Diplopoden, noch Chilopoden, noch Isopoden in Betracht kommt, ja selbst für ganz Skandinavien keinerlei Einfluß besteht.

Betr. 3. muß ich betonen, daß ZSCHOKKE, wie übrigens die meisten Zoologen, zwischen mediterranen und submediterranen Formen nicht genügend unterschieden hat. Wenn er von Formen der „Mittelmeerküste“ spricht, so kann sich das natürlich nur auf echte Meditterantiere beziehen. Von solchen enthält aber die Tabelle des 7. Kapitels nur wenige, nämlich *Armadillidium depressum*, *Metoponorthus pruinosus* und *Philoscia affinis*, mit einer gewissen Einschränkung auch noch *Orthometopon planum*. „Mischen und durchdringen“ sich nun diese Arten mit denen des „Hochgebirges“, also vor allem mit *Oroniscus helveticus*? Wie ich oben genauer ausgeführt habe, kommt von diesen vier Arten gar keine irgendwo mit *Oroniscus helveticus* in Berührung, und selbst *Orthometopon planum*, diejenige mediterrane Art, welche noch am stärksten vorgedrungen ist (bis 1200 m), bleibt also immer noch durch einen Gürtel von 460 m getrennt vom untersten Vorkommen des *O. helveticus*.

Betr. 4. Geographisch am wichtigsten ist die Frage, ob aus Osteuropa oder gar „Innerasien“ Tierformen in die insubrischen Gebiete gewandert sind! Mit einer so bedeutenden Entschiedenheit wie bei den Diplopoden kann diese Frage bei den Isopoden nicht entschieden werden, zumal unsere Kenntnisse der Isopoden in Osteuropa und Innerasien geringer sind als bei den Diplopoden. Hinweisen muß ich aber auf meine Untersuchungen über Isopoden von Turkestan (42. Aufsatz, Zool. Anzeiger 1940, Bd. 91, H. 5/8, S. 101–125), aus welchen man ersieht, daß nicht nur keine der schweizerisch-insubrischen Arten dort aufgefunden wurde, sondern daß diese Isopoden-Fauna auch überhaupt einen ganz anderen Charakter besitzt und ausgezeichnet wird durch *Protracheoniscus* und *Hemilepistus*, so daß also nicht einmal den Gattungen nach eine Übereinstimmung vorkommt.

Unter den Isopoden des Kaukasus und Kleinasien sind mir aber ebenfalls keine Übereinstimmungen von Bedeutung bekannt geworden und was die Fauna Palästinas betrifft (30. Aufsatz, Archiv f. Nat. 89, Jahrg. 1923, Abt. A, 5. H., S. 206–231), so finden wir in derselben zwar zwei insubrische Arten wieder, *Armadillidium vulgare* und *Metoponorthus pruinosus*, aber dieselben geben uns leider geographisch keine Auskunft, weil es sich um kosmopolitische, durch den menschlichen Verkehr verschleppte Arten handelt, die in den meisten Mittelmeerländern zu finden sind. Um aber zunächst bei den mediterranen Arten zu bleiben,

so ist unter den vier oben aufgeführten (unter denen sich auch *Met. pruinosis* befindet), weiter im Osten keine bekannt, im Gegenteil wird *Orthometopon planum* auf der Balkanhalbinsel durch *dalmatinum* ersetzt und *Philoscia affinis* auch durch *Ph. dalmatica*. Irgendeinen sicheren Anhalt für die von ZSCHOKKE behaupteten Zusammenhänge mit der Fauna von Osteuropa oder Asien kann ich also aus den insubrischen Isopoden nicht ableiten.

Betr. 5. Was ein Vordringen der Isopoden „vom adriatischen Gebiet längs des Alpenfußes von Westen“ her betrifft, so gibt es unter den 30 im 7. Kapitel aufgeführten Arten nur eine einzige, welche mit dieser Anschauung in Einklang steht, nämlich *Tracheoniscus illyricus lasiorum*, denn die Stammform dieser myrmekophilen Assel, der echte *Trach. illyricus* Verh. ist in der Tat ein Charaktertier der Küstengebiete von Istrien, Kroatien und Dalmatien. Alle anderen Arten dagegen widersprechen dieser Anschauung. Endemische und weit verbreitete Formen brauche ich überhaupt nicht zu erwähnen. Daß *Mesoniscus* gerade im Gebiet der Südostalpen fehlt, wurde schon besprochen. Die *Trichoniscus*-Arten werden dort durch anderen Arten ersetzt. *Buddelundiella* und *Tendosphaera* weisen auf die Südwestalpen, *Armadillidium opacum* nach Norden und *depressum* nach Süden. Alle *Cylisticus plumbeus*-Rassen sind italienisch. *Tracheoniscus arcuatus* ist in den Südalpen stark verbreitet, besitzt allerdings eine Unterart *pseudoratzeburgi* im balkanischen Nordwesten, während *brentanus* zwar auf die Apenninen, nicht aber auf die Südostalpen übergreift. *Porcellio montanus* ist im ganzen alpenländischen Osten unbekannt, während *Orthometopon planum* im Südosten durch *dalmaticum* ersetzt wird. *Oniscus* ist atlantisch. *Lepidoniscus* greift zwar weit nach Osten und bis nach Ungarn, verschwindet aber im adriatischen Gebiet. *Tiroloscia squamuligera* ist ausgesprochen südwestalpenländisch.

Zusammenfassend läßt sich also für die Isopoden von Oberwallis und Insubrien folgendes sagen:

Trotz der Höhe der zwischenliegenden Pässe ist ein Faunenaustausch zwischen Oberwallis und Insubrien, wie oben genauer ausgeführt wurde, nicht verhindert worden. Der von ZSCHOKKE behauptete „Zufluß aus dem Polarkreis“ und ein Einstürmen von Formen aus Rußland oder gar „Innerasien“ finden sich bei den Isopoden weder für Wallis noch für Insubrien verwirklicht. Auch ist zwar „vom adriatischen Gebiet längs des Alpenfußes nach Westen“ einstmals eine Einwanderung erfolgt, aber weit davon entfernt, daß es sich hierbei um eine „Hauptstraße“

handelte, sind im Gegenteil auf diesem Wege nur ganz vereinzelte Formen vorgedrungen.

In Wahrheit zeigt die Isopoden-Fauna unseres Gebietes Beziehungen nach allen Himmelsrichtungen, denn *Mesoniscus* weist nach Nordosten, *Tracheoniscus illyricus* nach Südosten, *Armadillidium opacum* nach Norden, *Oniscus* nach Westen, *Orthome'opon* nach Süden.

Der hervorstechendste Charakterzug der insubrischen Fauna ist aber ohne Zweifel der submediterrane, er wird im Verzeichnis des 7. Kapitels dadurch ausgedrückt, daß 13 (von 27) Arten rechts durch ein Dreieck \triangle bezeichnet sind. Es handelt sich also um Formen, welche entweder ausschließlich im submediterranen Bereich leben (9) oder außerdem nur noch im mediterranen, oder welche, wenn sie das submediterrane Gebiet nach Norden überschreiten, es doch nur in so bescheidenem Maße tun, daß die submediterrane Basis nicht zu verkennen ist, so also z. B. *Trach. arcuatus*. Er gibt keine andere Artengruppe in der insubrischen Fauna, welche sich an Bedeutung mit dieser submediterranen vergleichen ließ. Da es sich aber bei diesen 13 Formen entweder um endemische handelt, oder um südwestalpenländische oder um italienische, so muß zugleich als Hauptcharakter der insubrischen Fauna der autochthone und südwestalpenländische betont werden.

Der geringeren Zahl der Arten und der viel stärkeren Bedrängnis durch die Eiszeiten entsprechend ist der Charakter der Fauna des Oberwallis weniger ausgeprägt. Er liegt einerseits hauptsächlich im endemischen *Oroniscus helveticus* und andererseits in einer submediterranen Abgabe von insubrischer Seite her.

Was schließlich die Gattungen von Oberwallis und Insubrien betrifft, so haben wir es mit vier rein alpenländischen zu tun, nämlich *Cyphoniscellus*, *Mesoniscus*, *Tendosphaera* und *Oroniscus*. *Cyphoniscellus* tritt zwar mit endemischer Untergattung auf, weist aber sonst, ebenso wie *Mesoniscus* auf die Ostalpen.

Tendosphaera ist in den Südwestalpen endemisch und besitzt sonst gar keinen näheren Verwandten.

Oroniscus in der typischen Untergattung auf Monte Rosagruppe und biellesische Alpen beschränkt, weist zwar durch *Petroniscus* auf die Ostalpen, besitzt aber sonst in Europa als nähere Verwandte nur die *Oniscus*-Arten, welche alle atlantisch sind¹⁾.

¹⁾ Ob die schon oben erwähnten, inzwischen aus balkanischen Höhlen beschriebenen *Oroniscus*-Arten wirklich in diese Gattung gehören, müßte noch nachgeprüft werden!

Bestehen die Regeln klimatischer Parallelität bei der Merkmalsausprägung von homöothermen Tieren zu Recht?

(Eine Kritik von W. F. REINIGS Buch „Elimination und Selektion“.)

Von

Bernhard Rensch, Münster.

Es ist heute allgemein bekannt, daß viele Merkmale der Säuger und Vögel, vor allem Körpergröße, relative Länge exponierter Körperteile und Färbung, nicht richtungslos bei den einzelnen geographischen Rassen einer Art (eines Rassenkreises) abändern, sondern daß bestimmte Beziehungen zu klimatischen Faktoren vorliegen. Es wird dies dadurch deutlich, daß die Rassen verschiedener Vögel oder verschiedener Säugetiere im gleichen geographischen Gebiet eine parallele Ausprägung dieser Merkmale zeigen. So konnten bestimmte Regeln formuliert werden, und zwar eine BERGMANNsche Regel, welche sich auf die Zunahme der Körpergröße in kühlen Gebieten bezieht, eine ALLENSche Regel, welche die entsprechende relative Verkürzung exponierter Körperteile (Schwanz, Ohren, Füße, Schnäbel) behandelt, eine GLOGERSche Regel, welche die klimaparallelen Verschiebungen der Melaninpigmentierung festlegt sowie weitere Regeln über Änderungen der Flügelform, der relativen Haarlänge, der Eizahl usw. Bei der Formulierung und näheren Untersuchung all dieser Regeln (vgl. besonders RENSCH, 1936) hatte ich nun darauf hingewiesen, daß ihr Nachweis nicht durch Angabe einzelner zutreffender Beispiele erbracht werden dürfe, sondern daß es notwendig sei, jeweils ganze Formengruppen (etwa alle paläarktischen Singvögel oder wenigstens alle Rassenkreise einzelner Familien oder alle Formen eines Gebietes) zu prüfen und dabei den Prozentsatz von Ausnahmen festzustellen. Um möglichst eindeutige Ergebnisse zu erhalten, wurden fast stets nur die klimatisch extrem beheimateten Rassen des gleichen Rassenkreises miteinander verglichen. Es zeigte sich, daß die Ausnahmen von den einzelnen Regeln meist etwa 5-25% betrugen, daß also die Gültigkeit als ausreichend erhärtet betrachtet werden konnte. (Das Auftreten von Ausnahmen ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen, auf Sonderheiten der Lebensweise, vor allem aber auf Arealverschiebungen in jüngerer Vergangenheit, die noch keine Zeit ließen, Anpassungen an das derzeitige Klima zu bewirken.)

Für das Zustandekommen der Regeln hatte ich früher (vor allem 1929) eine unmittelbare Einwirkung der Umweltfaktoren auf die erblichen Rassenmerkmale angenommen. Dieser Schluß lag nahe, weil junge Rassen nicht das Bild eines sich erst konsolidierenden Variantengemisches zeigen, sondern nicht weniger einheitlich sind wie ältere Rassen, weil die Rassen manchmal die klimatischen Eigenheiten des Klimas der jüngeren Vergangenheit widerspiegeln und sich trotz des Einflusses des neuen Wohnraumes auf mehrere Tausend Generationen

noch nicht verändert haben („historischer Faktor“), und schließlich weil eine Selektion in vielen Fällen (besonders bei Färbungsdifferenzen) weder nachweisbar noch wahrscheinlich war. Inzwischen hat die Genetik aber deutlich machen können, daß praktisch jedes Gen eine pleiotrope Wirkung hat, daß also eine Selektion auch an Merkmalen anpacken kann, deren Zusammenhang mit den klimatisch parallel abändernden Merkmalen nicht bekannt ist. Deshalb habe ich mich in den letzten Jahren (1934, 1937) bemüht, die Deutung der Klimaregeln nur auf der Basis von Mutation und Selektion zu versuchen, was speziell bei der BERGMANNschen, ALLENSchen, Flügelschnitt-, Haar- und Ei-Regel auch mit Erfolg geschehen konnte.

Nun hat W. F. REINIG in einer „Elimination und Selektion“ (1938) betitelten Schrift den überraschenden Versuch gemacht, für alle diese Klimaregeln nachzuweisen, daß sie nicht zu Recht bestehen und daß nur eine Abnahme bzw. gleichsinnige Veränderung bestimmter Merkmale vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie innerhalb von Sippen und Großsippen vorhanden sei. Er schreibt zusammenfassend (S. 136): „Die Körpergröße nimmt bei allen Vielzellern innerhalb einer Sippe unabhängig von irgendwelchen klimatischen Einflüssen vom Entstehungs- bzw. Ausbreitungszentrum bis zur absoluten Arealgrenze ab. — Die ALLENSche Regel ist entsprechend abzuändern. — Für die Färbung der Tiere ist bislang nur eine Veränderung vom Ausbreitungszentrum bis zur Peripherie nachweisbar Die von uns aufgedeckten Merkmalsprogressionen können nicht auf Selektionsvorgänge zurückgeführt werden.“

Da mit REINIGS Anschauungen Ergebnisse in Zweifel gezogen werden, die heute bei ökologischen, tiergeographischen und taxonomischen Studien allenthalben eine gewisse Rolle spielen, so ist es notwendig, sich damit auseinander zu setzen, um so mehr, als meines Erachtens ein solche Anzahl von Einwänden dagegen erhoben werden kann, daß REINIGS Hypothesen unhaltbar erscheinen. Ich will deshalb im folgenden kurz REINIGS Methodik und seine hauptsächlichsten Beispiele einer kritischen Prüfung unterziehen und an Gegenbeispielen aufzeigen, daß einerseits die Klimaregeln sehr wohl anzuerkennen sind und daß andererseits seine neu aufgestellte Regel des progressiven Merkmalsverlustes nicht zutreffend ist.

REINIG geht von folgendem Gedankengang aus. Die eiszeitlichen Refugialgebiete sind gleichzeitig Mannigfaltigkeitszentren für die einzelnen Formen. Bei der postglazialen Arealausweitung findet eine Verarmung an Biotypen statt, und zugleich nimmt die Heterozygotie ab (VAVILOV), d. h. es findet eine Biotypenselektion statt. Soweit die Arealerweiterung durch „Einzelwanderung“ erfolgt, kommt eine Verarmung auch schon ohne Selektion dadurch zustande, daß einzelne Individuen nie den vollen Allelbestand der ganzen Population besitzen. Dieser Vorgang wird als „Elimination“ bezeichnet. REINIG versucht nun nachzuweisen, daß bei homöothermen Tieren die Änderung der Körpergröße, der relativen Länge exponierter Körperteile und die Färbung, die in der BERGMANNschen, ALLENSchen und GLOGERSchen Regel festgelegt sind, nicht auf klimatischer Auslese beruhen, daß eine Klimaparallelität überhaupt nicht vorläge, sondern daß lediglich Eliminationsvorgänge stattgefunden hätten, bei denen nur gelegentlich zufällig eine Parallelität zu Klima-Abstufungen vorläge, weil diese Abstufungen der Ausbreitungsrichtung der betreffenden Tierformen entspräche. Um dies im einzelnen zu beweisen, bemüht er sich, die mutmaßlichen Ausbreitungswege einzelner „Sippen“ und „Großsippen“ von den eiszeitlichen Refugien her zu rekon-

struieren und daran die sukzessiven Eliminationsvorgänge aufzudecken. Er ist der Meinung, daß ihm dies so vollständig gelungen ist, daß er die Klimaregeln als unzutreffend hinstellt und nur „Merkmalsprogressionen durch die Elimination von Polymeriefaktoren während der glazialen und postglazialen Arealerweiterungen“ anerkennt. —

Daß eine Biotypenverarmung zum Rande des Verbreitungsgebietes hin nicht selten auftritt, dürfte von keinem Biologen in Zweifel gezogen werden. Es ist eine alte Erfahrung der Systematiker, daß viele Formen in den Randgebieten „Kümmerformen“ ausbilden, die teils dadurch zustande kommen, daß die Form in das Pessimum gerät (schärfere Selektion), teils auch dadurch, daß nur wenige Individuen mit unvollständigem Allelbestand eine Randpopulation begründeten. Das hat VAVILOV im einzelnen aufgezeigt, und auch ich selbst habe mehrfach darauf hingewiesen, daß z. B. Rassen kleiner Inseln auf diese Weise zustande gekommen sind (RENSCH 1929, S. 87; 1934, S. 65; 1938, im Druck). REINIG hätte auch hier einen von mir quantitativ analysierten Fall (RENSCH, 1934, Sunda-Mollusken III, S. 401–404) anführen können. Bei der Süßwasserschnecke *Melania tuberculata* lassen sich mindestens vier Schalentypen mit verschiedener Skulptur unterscheiden. Im Malayischen Archipel, dem Verbreitungszentrum der Art, finden sich alle vier Typen in wechselnder Häufigkeit. In Afrika, das erst sekundär besiedelt wurde, findet sich fast ausschließlich Typ 1 zu 97,9%; Typ 2 in 1,5%; Typ 3 in 0,6%; Typ 4 gar nicht. Daß Typ 2 und 3 hier überhaupt vorhanden sind, zeigt allerdings bereits, daß es in allen solchen Fällen schwer sein wird zu behaupten, daß nur eine „Elimination“ und nicht auch eine Selektion stattfand. (Weitere Beispiele bei RENSCH, 1938, im Druck.)

Immerhin dürften Eliminationsvorgänge nicht selten auftreten. Nun versucht REINIG indes nachzuweisen, daß solche Elimination ganz generell stattfindet und daß speziell die Regeln klimatischer Parallelität damit zu erklären seien. Der hierbei angewandten Methodik möchte ich zunächst im ganzen eine Anzahl von Einwänden entgegenhalten.

1. REINIG ist der Ansicht, daß die postglaziale Arealausweitung hauptsächlich auf Einzelwanderung zurückzuführen ist (weil nur so eine Elimination zustande kommen kann). Nun dürften sich solche Einzelwanderungen aber wohl auf sehr bewegliche, d. h. im wesentlichen auf flugfähige Tierformen beschränken. Bei Kleinsäugetern, Reptilien, Amphibien, flugunfähigen Insekten, Mollusken usw. kann man wohl stets nur von einer sehr allmählichen Verschiebung des Gesamtareals sprechen, und dabei kommt eine Elimination kaum in Frage, sondern nur eine Biotypenselektion. Aber auch soweit die Areal-

ausweitung durch Einzelwanderungen zustande kommt, handelt es sich doch um viele solche „Einzelwanderer“, die im neuen Areal auch wieder aufeinandertreffen und dabei den Allelverlust des einzelnen Individuums durch Vermischung mit anderen Individuen wieder weitgehend, wenn nicht vollständig ausgleichen¹⁾. Der Vorgang der Elimination ist also von REINIG wohl zu hypothetisch konstruiert und zu sehr verallgemeinert worden. Zudem ist gerade das Musterbeispiel für Elimination, das REINIG (S. 60) anführt, keineswegs zutreffend. Es wird hier K. ZIMMERMANNs schöne Zusammenstellung der Ausbreitung des „simplex“-Merkmales (Fehlen der 4. inneren Zahnschlinge) bei *Microtus arv. arvalis* besprochen. Nun findet hier aber gar nicht eine Ausbreitung in Neuland hinein statt, sondern es handelt sich nur um das annähernd konzentrisch abklingende Auftreten eines Merkmals, das wohl mutativ in Schleswig-Holstein-Pommern aufsprang und sich nach dem bereits von dem Tier besiedelten übrigen Nord- und Mitteldeutschland hin ausbreitete. Es liegen hier keine Einzelwanderungen vor, sondern eine Ausbreitung eines Merkmals von Population zu Population bzw. von Familie zu Familie, wobei eine sukzessive Abnahme vom Entstehungszentrum her eine Selbstverständlichkeit ist. Auch liegt ja die Ausbreitung nicht in der Richtung postglazialer Arealausweitung, sondern ist umgekehrt von N nach SW, S, SO und O gerichtet.

2. Entsprechend unzureichende Vorstellungen liegen meines Erachtens auch bei REINIGs Annahme vor, daß die Refugialgebiete in hohem Maße Allelzentren darstellen müßten, weil „mit den in die Refugien einwandernden Individuen, wenn auch nicht alle, so doch ein beträchtlicher Teil jener Allele mitgeführt werden, die sich während der extrarefugialen Existenz angesammelt haben“. Da auch dieser Vorgang der pleistocänen Arealverkleinerung sich über viele Tausende von Generationen erstreckte, ist hier im ganzen wohl mehr an ein allmähliches Verschieben des Gesamtareals zu denken, und zwar in der Weise, daß auf der einen Seite langsam Areal gewonnen, auf der anderen eingebüßt wurde. Wir dürfen dabei aber weniger an ein aktives „Abwandern“ denken, als an ein Aussterben von Randpopulationen im Laufe vieler Generationen, wobei zunächst der ungünstiger werdende Rand des Areals in Verbreitunginseln zerfiel, wie wir das bei so vielen Tierformen feststellen können (Reliktareale). Eine solche Arealverschiebung

¹⁾ So genügt z. B. gelegentlich schon die Bastardierung von zwei ganz einseitig selektionierten Zuchtrassen, um „Atavismen“ aufspringen zu lassen, d. h. den normalen, vollen Genbestand wieder herzustellen.

und Arealverkleinerung ohne merkliche aktive „Wanderung“ der Einzelindividuen braucht aber keineswegs zu Allelanreicherungen zu führen. Ich betone dies nur, um zu zeigen, daß auch hier bei REINIG eine zu hypothetische Konstruktion und eine zu weitgehende Verallgemeinerung vorliegt. Im übrigen mag im einzelnen Falle durchaus einmal eine Allelanreicherung zustande gekommen sein, die aber andererseits auch bei Arealausweitung durch Zusammentreffen verschiedener sich ausbreitender Populationen möglich ist. Schließlich dürfen wir auch nicht vergessen, daß postglaziale aride Perioden auch in den Refugialgebieten und bei der beginnenden Arealausweitung noch zur Biotypenminderung führten.

3. REINIG hält die postglaziale Neubildung von Merkmalen durch Mutation für so gering, daß er dieses Moment völlig vernachlässigt. In den Formwandlungen dieser Periode sieht er praktisch nur eine Auswirkung der Selektion bzw. der Elimination. Das steht aber in Widerspruch zu unseren Erfahrungen über Rassen-Neubildungen, die im gleichen Zeitraum an anderen Orten erfolgten. In tropischen Gebieten haben sich oftmals „richtungslos“, d. h. ohne erkennbare Beziehung zu Umweltfaktoren, Rassen postglazial gebildet, die durch recht hervorstechende Merkmale ausgezeichnet sind (etwa Rassen der Kleinen Sunda-Inseln Flores, Sumbawa, Sumba usw., die in ganz junger Vergangenheit entstanden, wie bei *Lophozosterops*, *Pseudozosterops* usw.). Hier wird es deutlich, daß Mutation ohne Elimination auch in einigen tausend Generationen schon zur Rassenbildung genügte (vgl. auch weiter unten die Gegenbeispiele).

4. Die von mir nachgeprüften bzw. neu aufgestellten Klimaregeln beschränken sich darauf, Tatsachen zu Regeln zu formulieren. REINIGS Regel der sukzessiven Größenabnahme nach dem Rande des Areals (= Erweiterung VAVILOVscher Erkenntnisse auf alle geographischen Rassen) enthält dagegen eine Reihe hypothetischer Momente: a) Die Lage der Eiszeitrefugien wird als ausreichend fixiert angesehen, obwohl kleinere Refugialgebiete noch gar nicht genau bekannt sind (z. B. werden westskandinavische Refugien der letzten Vereisung vernachlässigt); b) eine Allelanreicherung in den Refugialgebieten ist zunächst eine Hypothese, die zumindest bei einer Reihe von Tiergruppen nicht besonders wahrscheinlich ist (s. o.); c) der spezielle Ausbreitungsweg der Rassen — auf REINIGS Tabellen durch Pfeile angedeutet — ist zumeist völlig hypothetisch und in vielen Fällen auch unwahrscheinlich (s. u.); d) die generelle Elimination von Allelen ist genau so hypothetisch wie die Annahme, daß der post-

glaziale Zeitraum nicht ausreicht, durch Mutation und Selektion neue Merkmale zu schaffen.

5. Ich habe seit 1924 stets darauf hingewiesen, daß jede Klimaregel aus verschiedenen Gründen einen Prozentsatz von Ausnahmen aufweist, daß also eine prozentuale Berechnung von Ausnahmen nötig ist. REINIG beschränkt sich trotzdem wieder nur auf Beispiele, die mithin nie als ausreichender Beweis angesehen werden können (vgl. vor allem meine „Gegenbeispiele“ weiter unten).

6. REINIG leitet auf allen Tabellen rezente Rassen von rezenten Rassen ab. Das setzt voraus, daß die von ihm als Ausgangs- und Überleitungsformen angesehenen Rassen sich postglazial nicht verändert hätten. Das ist eine unbewiesene und unwahrscheinliche Hypothese. Wir können wohl alle Rassen eines Rassenkreises als untereinander nächstverwandt ansehen (wie das die Klimaregeln voraussetzen), wir können sie aber mit ihren derzeitigen Merkmalen zunächst nur als für die Gegenwart charakterisiert ansehen.

7. Wenn ich zur Nachprüfung der Klimaregeln klimatisch extrem beheimatete Rassen eines Rassenkreises verglich, so geschah dies vor allem deshalb, um eindeutige Unterschiede zu vergleichen. Bei Nachbarrassen überdecken sich die Variationsbreiten zumeist sehr stark und die Klimadifferenzen sind gewöhnlich schon deshalb schwer zu beurteilen, weil es sich um Gebirgsländer handelt und das spezielle Klima der bewohnten Höhenstufen oft nicht klar ist. REINIG vergleicht dagegen benachbarte Rassen und berücksichtigt diese Unsicherheit nicht. Die von ihm verglichenen Maße überdecken sich infolgedessen oft so, daß die statistische Realität keineswegs wahrscheinlich ist. Wenn z. B. 15 *Perisoreus infaustus jakutensis* (von Jana, Indigirka, Kolyma-Gebiet) eine Flügellänge von 141–152 mm haben und 3 Stücke vom Mittellauf des Anadyr mit 141–151 mm gemessen wurden, so kann daraus nicht eine Größenabnahme nach NO (nach dem Rande des Verbreitungsgebietes) gefolgert werden, und wenn von der Rasse *bungei* (nördlichster Teil des Waldgebietes zwischen Lena und Kolyma), 3 Exemplare mit 139–148 mm gemessen wurden, so bedeutet auch das keine gesicherte Größenabnahme nach N.

B. Sehen wir uns nun die von REINIG zusammengestellten Beispiele im einzelnen an, so müssen wir auch hier eine nicht geringe Zahl von Bedenken gegen seine Ableitungen äußern.

1. Wenn man REINIGS Verbreitungstabellen und Karten zunächst einmal ganz unbefangen betrachtet, d. h. wenn man die mit Pfeilen angedeuteten hypothetischen Ausbreitungswege beiseite läßt, dann kann

man im allgemeinen feststellen, daß doch selbst bei diesen wenigen herausgesuchten Beispielen die BERGMANNsche Regel oftmals überraschend gut zutrifft, wie das im folgenden noch genauer gezeigt wird. Da im übrigen für die vorausgesetzten Ausbreitungswege selbst ausreichende Beweismittel fehlen, will ich mich hier nur auf kurze kritische Bemerkungen beschränken.

a) *Tetrao urogallus*. Warum wird die Pyrenäenrasse als Abkömmling der Balkan-Mitteuropa-Rasse bezeichnet? Die Iberische Halbinsel ist doch ein Refugialgebiet, das in der Eiszeit sehr wohl Waldhühner beherbergen konnte. Zumindest in Frankreich und Monaco wurden bisher schon pleistocäne Reste von *T. urogallus* gefunden. — Warum wird die Süduralrasse von der Zentralural-Rasse hergeleitet, warum soll die postglaziale Ausbreitung nicht in umgekehrter Richtung erfolgt sein? — Warum wird nicht darauf aufmerksam gemacht, daß die verschiedene Schwankung der Variationsbreiten auch auf zahlenmäßig unzureichende Messungen der wenig bekannten Rassen zurückgeht? (Flügelänge in Mitteleuropa ♂ 380–420 mm, = 40 mm Variationsbreite, in Karelien 381–390 mm, = 9 mm Variationsbreite.) — Wodurch soll erwiesen sein, daß die nordrussische Rasse *pleskei* von der (rezenten!) Rasse *volgensis* her stammt und nicht auch von den Karpathenländern kam? — Im übrigen wird doch die BERGMANNsche Regel an extremeren Rassen z. T. recht deutlich bestätigt: die sibirische Rasse ist kleiner als die skandinavische, die finnisch-karelische Rasse ist kleiner als die zentralrussische Rasse und als sibirische Rassen.

b) *Perisoreus infaustus*. Auch hier sind die zur Verfügung stehenden Maße ungenügend (bei 3 Rassen nur je 3 Exemplare). Wenn z. B. eine Rasse (*maritimus*) eine Flügelänge von 137–152 mm aufweist, dann ist sie nicht als größer anzusprechen als eine Rasse *bunpei* (= 3 Exemplare), von der die bisher bekannten Maße 139–148 mm betragen. In solchen Fällen sind eben benachbarte Rassen noch nicht ausreichend vergleichbar. Für ferner stehende Rassen wird die BERGMANNsche Regel aber z. T. gut verdeutlicht: die nordskandinavische Rasse ist kleiner als zentralrussische und sibirische Rassen; die russische und andererseits die Sachalinrasse (maritimes Klima) sind etwas kleiner als die nordsibirischen Rassen. — Warum wird der Ausbreitungspfeil von der Rasse *maritima* (1) über *jakutensis* (2, die doch größer ist als *maritima*, was aber nicht weiter erwähnt wird), weiter über *rogosowi* (7) nach *infaustus* (15) geleitet? Warum wird nicht z. B. *rogosowi* (Fl. 138–148 mm) von der unmittelbar südlich benachbarten Refugialrasse *opicus* (Fl. 135–145 mm) abgeleitet? Allerdings würde bei dieser viel näher liegenden

Ableitung die BERGMANNsche Regel und nicht die REINIGsche Hypothese zutreffen. (Man vergleiche weiterhin Verbreitung und Masse von *varnak* und von der Anadyrrasse, von *sibiricus* und *caudatus* usw.)

c) *Perisoreus canadensis*. Warum muß die westamerikanische Küstenform von der Rocky Mts.-Form abgeleitet werden? Warum soll diese Flachland-Rasse des heute wärmsten Gebietes nicht der Refugialrasse am nächsten oder ebenso nahe stehen wie die heutige (!) Rocky Mts.-Form? Im übrigen ist die Alaskarasse der BERGMANNschen Regel entsprechend größer als die westamerikanische Küstenrasse.

d) *Surnia ulula*. Diese Eule ist aus dem Pleistocän der Schweiz, Österreichs und Ungarns bekannt! Sie hat sich also auch von südeuropäischen Refugialgebieten ausgebreitet. Die Ableitung aller Rassen vom Tianschan-Zentrum ist deshalb völlig unzutreffend. Zudem laufen alle Größenabstufungen der 4 Rassen dem Klima parallel, wie es die BERGMANNsche Regel erwarten läßt: die skandinavische und andererseits die ostasiatische Rasse (mehr maritimes Klima) sind kleiner als die zentralsibirische Rasse.

e) *Dryocopus martius*. Der Schwarzspecht wurde im Pleistocän Sardiniens festgestellt: die Annahme einer postglazialen Ausbreitung vom Ussurigebiet bis Mitteleuropa ist deshalb indiskutabel. — Warum läßt REINIG im übrigen die Rassen postglazial vom Ussurigebiet südwärts wandern nach Nordchina und Japan? Hier war doch ein eiszeitliches Refugialgebiet? Allerdings ließe sich eine Ausbreitung von N-China-Japan her (Flügelänge heute hier viel geringer als im Ussurigebiet) nicht mit REINIGs Eliminationshypothese vereinen. — Zudem trifft wiederum auch bei diesem Rassenkreise die BERGMANNsche Regel recht gut zu: die skandinavische Rasse ist größer als die mitteleuropäische, noch größer sind die sibirischen Rassen; die nordchinesische und die japanische Rasse sind kleiner als die nordasiatischen Rassen.

f) *Picus canus*. Bei den mit der BERGMANNschen Regel im ganzen recht gut übereinstimmenden Größenabstufungen der Grauspechtrassen (asiatisch-tropische Rassen kleiner als die nord- und ostasiatischen Rassen), sieht sich REINIG bereits zu weiteren Hilfhypothesen genötigt: er setzt sekundäre Mannigfaltigkeitszentren voraus, die natürlich reine Vermutungen sind.

g) *Parus atricapillus*. REINIG meint, die „recht beträchtliche Größenabnahme von südlich der Alpen bis England und Schottland widerspricht trotz des milden englischen Klimas der BERGMANNschen Regel“. Diese Behauptung ist ganz unverständlich, denn die Gebietsreihe Nordalpenrand-Mitteldeutschland-Rheingebiet-England liegt in

zunehmend milderem, atlantischer werdendem Klima. REINIG beachtet zudem nicht, daß die Alpenformen sich überwiegend an der oberen Baumgrenze (besonders in der Lärchenzone) finden. Weiterhin ist die Ableitung der skandinavisch-russischen Rasse *borealis* von O-Rußland und W-Sibirien doch entschieden unwahrscheinlicher als die Herleitung von SO-Europa, was freilich wieder nicht zu REINIGS Diminutionshypothese stimmen würde. Und bei den ostamerikanischen Rassen sieht sich REINIG gar zu der eigenartigen Annahme gezwungen, daß hier die postglaziale Ausbreitung von Norden nach Süden, d. h. von NO-Nordamerika längs der Ostküste nach Florida erfolgte. — Wiederum trifft auch für diesen Rassenkreis die BERGMANNsche Regel recht gut zu: die Größe steigt vom westlichen Mitteleuropa nach Nord- und Ost-Europa hin an, während andererseits die japanische und die mongolische Rasse kleiner sind als die zentralsibirischen Rassen; bei der amerikanischen Rassengruppe ist die Westküstenrasse kleiner als die Alaska-Rasse, die Südostküstenrassen sind kleiner als die Nordostküstenrasse.

h) *Loxia curvirostra*. Auch hier wird an der nordamerikanischen Ostküste eine ganz unwahrscheinliche postglaziale Ausbreitung von Nord nach Süd angenommen, lediglich um der vorausgesetzten Eliminationshypothese gerecht zu werden. Recht bezeichnend ist es zudem, daß REINIG alle paläarktischen Rassen unseres gemeinen Kreuzschnabels überhaupt nicht erwähnt! Diese entsprechen aber der BERGMANNschen Regel nicht weniger gut wie die amerikanischen Rassen: die europäisch-asiatische Hauptrasse hat eine Flügellänge von 99–102 mm, die schottische Rasse (am Rande des Verbreitungsgebiets! s. u.) ist etwas größer (Fl. 100–104 mm), die chinesisch-japanische Rasse ist kleiner (Fl. 94–97 mm) (hier müßte doch nach REINIGS sonstigen Ableitungen das glaziale Refugium gelegen haben!), die Himalaya-Rasse ist am kleinsten (Fl. 85 mm).

i) *Carduelis linaria*. Da hier alle Rassen deutlich eine Größenabstufung im Sinne der BERGMANNschen Regel zeigen, nimmt REINIG eine postglaziale Ausbreitung von der Arktis aus südwärts an, was unwahrscheinlich ist. Eine ähnliche Ausbreitung nordsüdwärts wird auch für andere nordische Formen vorausgesetzt. Demgegenüber genüge es, hier festzustellen, daß bei *Bombycilla garrulus* die ostsibirisch-japanische Rasse kleiner ist als die arktische; daß bei *Pinicola enucleator* die ostasiatischen Rassen (maritimes Klima) kleiner sind als die zentralsibirischen Rassen, daß bei *Carduelis linaria* alle südlichen Rassen kleiner sind als die hochnordischen; daß bei *Aegolius funereus* die

europäische Rasse kleiner ist als die zentral- und nordsibirische Rasse, während innerhalb Ostsibiriens die nördlichste Rasse bei weitem die größte ist.

k) *Fiber zibethicus*. Auch bei der Bisamratte ist nicht einzusehen, warum die Formen von Colorado bis Texas postglazial von Norden gekommen sein sollen, d. h. warum sie nicht ein mexikanisches Refugium bewohnt haben sollen. Und das gleiche gilt für die Rasse *rivalicivus* von Louisiana: sie bewohnt heute noch ein Gebiet, das als Eiszeitrefugium in Frage kommt und braucht deshalb nicht von Norden hergeleitet zu werden. REINIGS Herleitung vom Norden wird aber verständlich, wenn wir die Masse betrachten: die Rassen von Louisiana bis Texas und Colorado sind deutlich kleiner als die nördlichen Rassen, würden mithin ein Beispiel für die BERGMANNsche Regel und ein Gegenbeispiel zu REINIGS Diminutionshypothese bilden. — Wenn schließlich der Rothirsch gewiß im allgemeinen der BERGMANNschen Regel nicht folgt, so darf doch schließlich auch nicht überschen werden, daß immerhin die nordwestafrikanischen, korsischen und spanischen Formen viel schwächer sind als die Formen von Ostpreußen, Polen, Karpathen und von den Balkengebirgen.

3. Zusammenfassend ist über die von REINIG zusammengestellten Beispiele zu sagen, daß sie 1. zum großen Teil gar nicht einmal der BERGMANNschen Regel in der von mir vorgeschlagenen Formulierung widersprechen, daß 2. die „beweisenden“ Maßangaben oft nicht stichhaltig sind, weil die Variationsbreiten infolge einer zu geringen Zahl bekannter Exemplare sehr verschiedene sind und sich z. T. gänzlich überdecken, und daß 3. die von REINIG angenommenen Ausbreitungswege auf zum Teil ganz willkürlichen Annahmen beruhen. Er verlegt zumeist das Ausbreitungszentrum in ein heute relativ kühles Gebiet, wo verhältnismäßig große Rassen leben, und dann muß natürlich eine Abnahme der Rassengröße nach den Nachbargebieten hin eintreten — eben weil die BERGMANNsche Regel zu Recht besteht.

4. Wie erwähnt, kann REINIGS Beweisführung nicht als ausreichend angesehen werden, weil sie sich auf „Beispiele“ beschränkt. Bei Regeln, für die etwa 10–20% Ausnahmen vorliegen, können selbstverständlich eben diese Ausnahmen, allein für sich zusammengestellt, scheinbar einen „Gegenbeweis“ bilden. Um REINIGS künstliche Auswahl der Fälle zu verdeutlichen, seien aber trotzdem noch einmal Gegenbeispiele genannt, bei denen gerade die postglaziale Ausbreitungsrichtung einigermaßen klar ist.

a) Bei Rassenkreisen typisch tropischer Herkunft müßten die vereinzelt Rassen, die in das gemäßigte Klima vorgedrungen sind, nach REINIGS Ansicht kleiner als die Ausgangsformen sein. Das bekannteste Beispiel für einen Tropenabkömmling in Europa ist wohl der Eisvogel (*Alcedo atthis*). Das „Mannigfaltigkeitszentrum“ des Rassenkreises und auch der Gattung liegt im tropischen indomalayischen Gebiet. Hier sind die tropischen Rassen des indoaustralischen Gebietes am kleinsten. Die süd- und ostasiatische Rasse *bengalensis*, die von Vorderindien bis SO-Sibirien und Japan verbreitet ist, hat eine Flügelänge von 68–74,5 mm. Westwärts schließt sich von Marokko bis Turkestan die Rasse *atthis* an mit 70–79 mm Flügelänge, in Europa folgt dann schließlich die größte Rasse (*ispida*) mit 76–82 mm Flügelänge. Also eine Größensteigerung, wie sie nach der BERGMANNschen Regel zu erwarten ist und wie sie REINIGS Hypothese diametral entgegengesetzt ist.

b) Ganz entsprechend verhält sich der Pirol, dessen nächst verwandte Formen (*O. chinensis*-Gruppe) ebenfalls im tropisch indomalayischen Gebiet beheimatet sind. Die indische Rasse *Oriolus or. kundoo* hat eine Flügelänge von 140–142 mm, die von Europa bis zum Altai verbreitete periphere Rasse *O. or. oriolus* ist dagegen viel größer: Flügelänge: 149–158 mm.

c) Der Bülbül *Pycnonotus bartabus bartatus*, der in Marokko-Tunis lebt, stellt dort einen Ausläufer eines typisch tropisch-äthiopischen Rassenkreises dar: Flügelänge ♂ 104–107 mm. Die tropischen Anschlußrassen sind aber, trotzdem sie nahe dem hypothetischen Ausbreitungszentrum leben, kleiner: beim ♂ von *P. barb. inornatus* von Senegambien-Niger sind die Flügel 2–5 mm kürzer und auch die Rasse *P. barb. arsinoë* (Fagum-Weißer und Blauer Nil) mißt nur 87–95 mm.

d) Die Turteltaube *Streptopelia turtur* ist in Europa ebenfalls als Ausläufer eines tropisch-subtropischen Rassenkreises anzusprechen. Die europäische Rasse (Mittel- und Süd-Europa) ist wiederum der BERGMANNschen Regel entsprechend und entgegen REINIGS Annahmen am größten: Flügelänge 173–182 mm, die Rasse der eremischen Zone von der N-Sahara bis Turkestan und Perm mißt nur 163–177 mm, die ägyptisch-nubische Rasse nur 158–163 mm, die Rasse des Hoggarplateaus im ♂ Geschlecht 170 mm.

e) Aber auch innerhalb der Tropen können wir leicht treffende Gegenbeispiele gegen REINIGS Hypothese finden. Wie ich 1930 feststellte, sind die Vogelrassen der Kleinen Sunda-Inseln Lombok-Flores allgemein kleiner (in 21 von 24 vergleichbaren Fällen) als die Rassen

des jeweils gleichen Rassenkreises auf Java-Sumatra. Dieser Befund ist im Sinne der BERGMANNschen Regel zu deuten: das Klima der Kleinen Sunda-Inseln ist trockener (im Regenschatten Australiens) und mithin durchschnittlich etwas kühler als das der Großen Sunda-Inseln. Wählen wir nun von den 24 hier genannten Formen diejenigen aus, die auf den Kleinen Sunda-Inseln eindeutig als von Java herstammend angesehen werden können und deren Rassenkreise weiter ostwärts nicht mehr vorkommen, so ergibt sich für alle diese Fälle, daß die kleinsundaischen Rassen größer sind, obwohl sie am Rande des Verbreitungsgebietes leben:

| Rassenkreis | durchschnittl. Flügellänge | |
|--|----------------------------|----------------|
| | W. Java | Sumbawa-Flores |
| <i>Ducula lacernulata</i> . . | 213 | 223 |
| <i>Macropygia ruficeps</i> . | 144 | 157 |
| <i>Rhamphalcyon capensis</i> | 139 | 145 |
| <i>Dryobates moluccensis</i> ¹⁾ | 73 | 86 |
| <i>Terpsiphone paradisi</i> . | 89 | 93 |
| <i>Oriolus maculatus</i> . . | 140 | 157,5 |

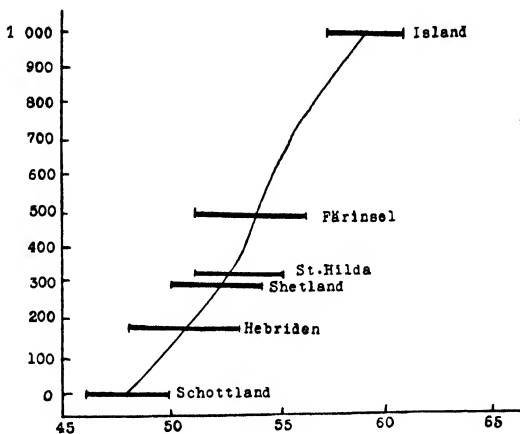
f) Innerhalb des europäischen Gebietes zeigen uns besonders Formen von Island, den Hebriden und Schottland, die postglazial über England einwanderten und heute am Rande des Rassenkreisareals leben, daß die BERGMANNsche Regel und nicht REINIGS Eliminationshypothese zutrifft. Als Beispiel eines ausgesprochenen Standvogels sei der Zaunkönig *Troglodytes troglodytes* genannt, dessen Rassen ein langsames Anwachsen der Flügellänge von Schottland über Hebriden—Shetland—St. Hilda—Faröer nach Island zeigen. Die nebenstehende Tabelle 1, die das Anwachsen der Flügellänge (in mm auf der Abszisse) fast genau entsprechend der Kilometerentfernung von den Grampian Mts. in N-Schottland (Ordinate) anzeigt, wurde von F. SALOMONSEN (1933) entlehnt.

g) Daß auch Zugvögel ein ähnliches Verhalten zeigen, lehrt der Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*, dessen von Grönland bis Ellesmere Land und der Boothia-Halbinsel verbreitete Rasse *leucorhoa* merklich größer ist (Fl. 98–111 mm) als die europäisch-asiatisch-alaskische Rasse (Fl. 95–99 mm). (Andere Rassen schließen sich südwärts an; das „Mannigfaltigkeitszentrum“ der Gattung liegt im eremischen Gebiet.) — Daß auch beim Kreuzschnabel, *Loxia curvirostra*, dessen europäische

¹⁾ Lebt nicht etwa auf den Molukken, sondern nur auf dem Sundabogen ostwärts bis Alor, wo die größte und zugleich peripherste Rasse *excelsior* vorkommt: Flügellänge durchschnittlich 91 mm.

Tabelle 1.

Zunahme der Flügellänge bei Zaunkönigs-Rassen (*Troglodytes troglodytes*) zur Verbreitungsperipherie hin. Ordinate: Entfernung von den Grampian Mts. in N-Schottland in km; Abszisse: Flügellänge in mm. (Nach SALOMONSEN 1933.)



Rassen REINIG ja merkwürdigerweise beiseite ließ (s. o.), die periphere schottische Rasse *scotica* größer ist (Fl. 100–104 mm) als die englische Rasse *anglica* (Fl. 99–102 mm) sei hier noch einmal ergänzend erwähnt. —

Diese „Gegenbeispiele“ mögen genügen, um zu zeigen, daß REINIG bei der Aufstellung seiner Hypothese recht willkürlich verfuhr. Weitere Fälle könnten in großer Zahl genannt werden, doch scheint mir, wie oben auseinander gesetzt wurde, überhaupt eine derartige Beweisführung durch Beispiele falsch zu sein.

5. Es ist nun aber zu erwägen, ob nicht wenigstens die Ausnahmen von der BERGMANNschen Regel durch Eliminationsvorgänge gedeutet werden können. Leider ist das aber gerade bei geläufigen Beispielen nicht möglich. a) Die ostafrikanische Rasse der Weißen Bachstelze, *Motacilla (alba) vidua*, ist größer als die mitteleuropäische Rasse. Das Herkunftsgebiet des Rassenkreises ist aber die Paläarktis, die peripheren tropischen Rassen müßten also durch Eliminationsvorgänge kleiner und nicht größer geworden sein. — b) Der Weißrückenspecht (*Dryobates leucotos*), der nur kühlere Teile der Paläarktis bewohnt, hat eine relativ große Rasse auf den subtropischen Riukiu-Inseln ausgebildet (*owstoni*): auch hier handelt es sich um eine periphere Rasse, die durch Elimination kleiner, aber nicht größer geworden sein müßte. — c) Ganz entsprechend liegen die Verhältnisse beim Buchfinken (*Fringilla coelebs*), der in Nordafrika größer ist als in Europa, aber offenbar von letzterem

Gebiete herstammt. — d) Desgleichen ist die periphere indoaustralische Rasse *tricolor* des Zwergtauchers (*Podiceps ruficollis*) größer als die europäische Rasse.

Wenn somit die Ausnahmen der BERGMANNschen Regel nicht allgemein durch Eliminationsvorgänge gedeutet werden können, so will es demgegenüber nicht viel bedeuten, wenn in einigen anderen Ausnahmefällen Größenabnahme und mutmaßliche Ausbreitungsrichtung zusammenfällt. Es mag sich dann hier gelegentlich um Elimination handeln, eine ausreichende Sicherung dieser Annahme liegt aber nicht vor, denn es wirken schließlich auch noch verschiedene andere Faktoren auf die erbliche Ausprägung der Körpergröße ein (Biotopsonderheiten, Ernährungssonderheiten, „historischer Faktor“ [s. o.], nicht selektionierte Größen-Mutation). Nur wenn Elimination generell vorläge, könnte man diese Faktoren als unwirksam betrachten.

6. Die ALLENSche Regel, welche sich mit der Abhängigkeit der relativen Länge von Schwänzen, Ohren, Hinterfüßen und Schnäbeln von klimatischen Faktoren befaßt, glaubt REINIG gar mit 4 Beispielen von relativen Schnabelmaßen widerlegen zu können. Bei dreien dieser Beispiele (*Perisoreus*, *Dryocopus*, *Aegolius*) zeigen sich überhaupt keine ausreichenden Differenzen der relativen Schnabellänge (z. B. *Aegolius funereus magnus* 6,50–7,05%, *Ac. f. caucasicus* 6,69–6,65%; *Dryocopus martius reichenowi* 24,00–25,29%, *Dr. m. martius* 23,83–25,71%!). Schnabellängen sind bekanntlich so schwer exakt zu messen (unklarer Beginn an der Stirnhaut), daß so minimale „Unterschiede“, noch dazu auf Grund von Literaturmaßen, völlig belanglos sind. Das war ja der Grund, weshalb ich meine entsprechende Regel auf dem Vergleich klimatisch extremer Rassen aufbaute. Der 4. Rassenkreis (*Picus canus*), bei dem wenigstens klare geographische Extreme genannt sind, beweist deutlich meine Schnabelregel: die tropische Rasse *dedemi* hat mit 27,41% den relativ längsten Schnabel, die Rassen des gemäßigten Gebietes (*viridicanus*, *zimmermanni*) haben deutlich relativ kürzere Schnäbel (23,24–25,66%).

Ich habe im übrigen (1936) an einer nicht geringen Fülle von Material mit prozentualer Berechnung der Ausnahmen die ALLENSche Regel derart erhärten können, daß es sich erübrigt, REINIGs vier Beispiele noch weiter zu diskutieren. —

7. Eine ganz andere Frage ist es, ob die ALLENSche Regel nicht vielleicht derart mit der BERGMANNschen Regel zu verknüpfen ist, daß sie gewissermaßen nur eine selbstverständliche Auswirkung dieser Regel ist. Das wird nahegelegt durch

die hervorragenden, in Deutschland leider kaum bekannten (auch z. B. von REINIG nicht genannten) Untersuchungen von J. S. HUXLEY, die in einer umfangreicheren Schrift (1932) zusammengefaßt wurden. Dieser Forscher stellte in einer Anzahl von Entwicklungsreihen der verschiedensten Tiere fest, daß die Intensität des Organwachstums im Verhältnis zum Körperwachstum über lange Wachstumsperioden hin konstant bleibt und daß andererseits niemals alle Organe die gleiche Wachstumsgeschwindigkeit haben. Daraus folgt, daß Tiere gleicher Art mit verschiedener Körpergröße auch verschiedene Proportionen haben müssen. Da nun Warmblüter im kälteren Klima zumeist größer sind (BERGMANNsche Regel) und andererseits relativ kürzere Schwänze, Ohren, Schnäbel und Füße haben (ALLENSche Regel), so würde dies nur bedeuten, daß diese exponierten Organe ein im Verhältnis zur Gesamtgröße negativ heterogones Wachstum aufweisen, daß mithin die ALLENSche Regel nur eine selbstverständliche Folge der BERGMANNschen Regel wäre.

Trifft diese Annahme zu, dann müßten auch große und kleine Individuen der gleichen Population bereits relativ verschieden lange exponierte Körperteile haben. Nun konnte vor kurzem bereits K. ZIMMERMANN (1937) für die Wühlmaus *Clethrionomys glar. glareolus*, deren Rassen der BERGMANNschen Regel folgen, nachweisen, daß hier innerhalb einer Population die kleinsten Formen jeweils die relativ längsten Schwänze, Ohren und Hinterfüße haben. Bei der Nachprüfung von 27 Bälgen aus dem Münsterlande kam ich zum gleichen Resultat, das ich hier in extenso darstellen möchte (Tabelle 2), um zu zeigen, wie jeweils das kleinste und das größte Drittel der Formen ganz verschiedene relative Werte aufweist. Die absoluten Schwanz-, Ohr- und Hinterfußlängen¹⁾ sind dabei der Übersichtlichkeit halber fortgelassen (sie können zudem leicht aus den Prozentzahlen errechnet werden).

Die von mir nachgewiesene generelle Gültigkeit der ALLENSchen Regel macht es nun schon wahrscheinlich, daß bei sehr vielen anderen Warmblütern die exponierten Körperteile ein im Verhältnis zum Gesamtkörper negativ heterogones Wachstum zeigen. Mit Rücksicht darauf, daß weiter unten auch abweichende Fälle besprochen werden, sei dafür zunächst noch einmal eine Anzahl weiterer Beispiele geprüft. Die mir z. Z. für diese Untersuchung zur Verfügung stehenden westfälischen Kleinsäuger sind zwar nicht sehr zahlreich, doch zeigt es sich überraschenderweise, daß gewöhnlich schon kleine Serien die erwarteten

¹⁾ Messungen des Dermoplastikers VORNEFELD.

Differenzen zeigen¹⁾. Der Raumerparnis halber stelle ich aber je nur die Durchschnittswerte der Seriendrittel mit der größten und mit der geringsten Kopf-Rumpflänge dar (Tabelle 3).

Wir sehen also, daß bei 6 deutschen Kleinsäugetern ein negativ heterogones Wachstum der exponierten Körperteile besteht, daß folglich ein

Tabelle 2.

Relative Länge von Schwanz, Ohr und Hinterfuß bei 27 Rötelmäusen (*Clethrionomys glar. glareolus*) aus dem Münsterlande. Nach zunehmender Körpergröße geordnet; die 3 Seriendrittel jeweils zusammengefaßt zur Veranschaulichung der Variationsbreite und der Durchschnittswerte.

| Sex. | Kopf-Rumpf-Länge
in mm | Schwanzlänge
in % der
K.R.-Länge | Ohrlänge
in % der
K.R.-Länge | Hinterfußlänge
in % der
K.R.-Länge |
|------|---------------------------|--|------------------------------------|--|
| ♀ | 77 | 58,3 | 14,3 | 22,1 |
| ♀ | 82 | 48,8 | 12,2 | 20,8 |
| ♀ | 84 | 51,2 | 19,1 | 17,4 |
| ♀ | 84 | 51,2 | 19,1 | 20,3 |
| ♀ | 86 | 53,5 | 13,4 | 19,8 |
| ♀ | 86 | 55,8 | 12,8 | 19,8 |
| ♂ | 87 | 50,6 | 12,7 | 18,4 |
| ♂ | 88 | 52,4 | 12,5 | 19,3 |
| ♂ | 89 | 52,7 | 13,5 | 19,1 |
| ♂ | 89 | 61,8 | 12,4 | 20,8 |
| ♀ | 91 | 50,6 | 12,1 | 18,7 |
| ♀ | 91 | 54,9 | 14,3 | 20,9 |
| ♂ | 92 | 52,2 | 14,1 | 20,1 |
| ♂ | 95 | 47,4 | 12,6 | 16,9 |
| ♀ | 96 | 46,9 | 12,5 | 16,7 |
| ♂ | 97 | 45,8 | 13,4 | 17,5 |
| ♀ | 97 | 47,4 | 12,4 | 16,5 |
| ♀ | 98 | 50,0 | 13,3 | 17,3 |
| ♂ | 99 | 46,5 | 12,1 | 17,2 |
| ♂ | 99 | 47,4 | 13,1 | 17,2 |
| ♂ | 99 | 51,5 | 11,1 | 17,2 |
| ♂ | 100 | 49,0 | 13,0 | 18,5 |
| ♀ | 100 | 51,0 | 11,0 | 16,5 |
| ♂ | 101 | 43,6 | 11,9 | 16,8 |
| ♂ | 101 | 45,6 | 11,9 | 16,8 |
| ♂ | 101 | 41,6 | 11,9 | 16,8 |
| ♀ | 103 | 42,7 | 11,9 | 16,5 |

¹⁾ Ausnahmen durch * gekennzeichnet.

Tabelle 3.

Vergleich des kleinsten und größten Seriendrittels münsterländer Kleinsäuger in bezug auf die relativen Längen von Schwanz, Ohr und Hinterfuß.

| Rasse | Anzahl unter-suchter ♂, ♀ | Kleinstes Seriendrittel | | | | Größtes Seriendrittel | | | |
|--|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | | Kopf-Rumpf-Länge | Schwanz-Länge in % der K.R.-L. | Ohr-Länge in % der K.R.-L. | Hinterfuß-Länge in % der K.R.-L. | Kopf-Rumpf-Länge | Schwanz-Länge in % der K.R.-L. | Ohr-Länge in % der K.R.-L. | Hinterfuß-Länge in % der K.R.-L. |
| <i>Apodemus s. sylvaticus</i> . . . | 38 | 81-88 | 85,3-112,0
d. 98,2 | 16,9-20,9
d. 18,9 | 21,3-27,1
d. 24,7 | 94-99 | 85,3-106,2
d. 94,0 | 14,7-18,4
d. 16,2 | 21,7-24,5
d. 22,8 |
| <i>Clethrionomys gl. glareolus</i> . . | 27 | 77-89 | 48,8-58,3
d. 52,7 | 12,2-19,1
d. 14,4 | 17,4-22,1
d. 19,7 | 99-103 | 41,6-51,5
d. 46,5 | 11,0-13,1
d. 12,0 | 16,5-18,5
d. 17,1 |
| <i>Microtus a. arvalis</i> | 17 | 77-86 | 31,3-36,2
d. 33,6 | 9,9-10,8
*d. 10,5 | 16,7-18,9
d. 17,6 | 96-108 | 28,9-34,4
d. 31,9 | 9,3-12,5
d. 10,5 | 13,9-16,7
d. 14,7 |
| <i>Arvicola sch. scherman</i> | 12 | 125-134 | 50,4-59,0
*d. 54,8 | 8,8-10,3
d. 9,5 | 19,0-20,0
d. 19,5 | 144-149 | 35,5-58,2
d. 56,8 | 8,3-9,6
d. 8,9 | 15,3-17,1
d. 16,4 |
| <i>Sorex a. araneus</i> | 24 | 65-70 | 54,5-68,0
d. 60,6 | 8,6-12,3
d. 10,5 | 17,2-20,6
d. 18,7 | 73-81 | 45,4-56,4
d. 51,4 | 8,2-10,8
d. 9,6 | 16,1-19,2
d. 17,0 |
| <i>Crocivura r. russula</i> | 11 | 73-79 | 53,8-58,9
d. 56,8 | 12,3-12,8
d. 12,7 | 15,4-17,9
d. 16,6 | 81-85 | 44,5-56,7
d. 50,6 | 10,6-13,0
d. 12,0 | 14,8-16,9
d. 15,9 |

Tabelle 4.

Vergleich der 3 (-5) größten und kleinsten Exemplare von Vogelformen
in bezug auf die relative Schnabellänge.

| Rasse | Anzahl
unter-
suchter
♂ | 3 (-5) kleinste Exemplare | | 3 (-5) größte Exemplare | |
|--|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | Flügel-
länge
in mm | Culmen-L.
in % d. Fl.-L. | Flügel-
länge
in mm | Culmen-L.
in % d. Fl.-L. |
| <i>Passer d. domesticus</i>
(Münsterland) | 13 | 75,3-75,7 | 15,9-18,1, d. 16,7 | 79,4-80,1 | 15,7-16,1, d. 15,9 |
| <i>Passer d. domesticus</i>
(Livland-Deutshl.) | 10 | 75,2-78,0 | 14,6-15,5, d. 15,1 | 82,0-82,2 | 13,5-14,6, d. 14,2 |
| * <i>Passer d. indicus</i>
(Kl. Asien-Indien) | 10 | 71,0-77,0 | 14,5-15,5, d. 14,9 | 79,8-83,0 | 15,0-15,9, d. 15,6 |
| <i>Passer m. montanus</i>
(O-Deutschland) | 10 | 67,9-70,3 | 14,7-15,8, d. 15,2 | 72,3-74,1 | 13,0-14,7, d. 13,8 |
| <i>Munia quincticolor</i>
(Kl. Sunda-Ins.) | 21 | 53-54,5 | 22,8-22,9, d. 22,9 | 56-57 | 21,5-23,2, d. 22,4 |
| <i>Munia p. pallida</i>
(Kl. Sunda-Ins.) | 11 | 53-55 | 21,0-22,7, d. 21,9 | 57-58 | 21,1-21,5, d. 21,2 |
| <i>Taeniopygia g. guttata</i>
(Kl. Sunda-Ins.) | 28 | 50-51 | 16,6-19,4, d. 17,9 | 54-54 | 16,7-18,5, d. 17,3 |
| * <i>Parus m. major</i>
(O-Deutschland) | 10 | 74,1-74,8 | 11,0-13,5, d. 12,6 | 78,0-79,7 | 12,4-13,4, d. 12,8 |
| <i>Parus m. cinereus</i>
(Java-Alor) | 10 | 63,0-64,9 | 14,5-15,9, d. 15,2 | 67,2-70,0 | 13,7-14,6, d. 14,2 |
| <i>Motacilla a. alba</i>
(O-Deutschland) | 10 | 84,0-87,0 | 14,0-14,7, d. 14,3 | 90,0-91,0 | 13,1-13,9, d. 13,6 |
| <i>Motacilla (a.) vidua</i>
O-Afrika | 10 | 91,0-91,8 | 16,3-16,7, d. 16,5 | 95,0-98,5 | 13,7-16,3, d. 14,9 |
| <i>Pericrocotus sp. exsul</i>
(O-Java-Lombok) | 11 | 83-84 | 15,1-15,5, d. 15,4 | 87-88 | 15,5-21,0, d. 17,5 |
| <i>Alcedo atthis ispida</i>
(Mitteleuropa) | 10 | 75,3-77,0 | 42,7-46,2, d. 43,0 | 80,0-80,2 | 38,8-43,8, d. 42,1 |
| <i>Falco t. tinnunculus</i>
(Europa) | 10 | 239-243 | 5,5-5,8, d. 5,7 | 250-257 | 5,1-5,6, d. 5,3 |
| <i>Falco mol. occidentalis</i>
(Kl. Sunda-Ins.) | 10 | 217-221 | 6,8-7,1, d. 6,9 | 230-233 | 6,4-7,1, d. 6,8 |

Zutreffen der BERGMANNschen Regel eine Änderung im Sinne der ALLENSchen Regel automatisch nach sich zieht.

Für eine entsprechende Nachprüfung der relativen Länge von Vogelschnäbeln stehen mir von früheren Messungen her für manche Formen kleine, aber meist ausreichende Zahlenserien zur Verfügung (wegen der ohnehin starken Streuung infolge oft unklarer Begrenzung

des Schnabels an der Stirnhaut beschränke ich mich auf Angaben für ♂♂). Ich bringe hier in der Tabelle 4 nur die Werte für jeweils die kleinsten und größten 3 Exemplare (bei Gleichheit der Flügellänge bis zu 5 Exemplaren berücksichtigt). Die relative Schnabellänge wurde wieder in Prozenten der Flügellänge ausgedrückt, wodurch natürlich eine Ungenauigkeit entsteht, da auch die Flügel der ALLENSchen Regel und auch der Flügelschnittregel folgen, wenn hier allerdings auch keine starken Zahlendifferenzen auftreten. Exakte Kopf- und Rumpflängen sind bekanntlich bei Vögeln kaum zu gewinnen. Die Tabelle 4 lehrt, daß also auch die Vogelschnäbel ein gegenüber der Flügellänge und mithin wohl auch der Körperlänge negativ heterogones Wachstum zeigen.

Ohne der unbedingt notwendigen weiteren Nachprüfung aller übrigen der ALLENSchen Regel gehorchenden Fälle vorgreifen zu wollen, können wir deshalb mit einer nicht geringen Wahrscheinlichkeit die BERGMANNsche Regel dahin erweitern, daß nicht nur die Körpergröße dem Klima parallel läuft, sondern im allgemeinen auch mit Proportionsänderungen in der Weise verknüpft ist, daß Schwänze, Ohren, Hinterfüße und Schnäbel im kalten Klima mit wachsender Körpergröße automatisch relativ kürzer werden. Das ist von großer Bedeutung für die kausale Analyse dieser Regel, denn wir wissen nun, daß die Selektion nicht nur an dem Merkmal „Körpergröße“ angreift, sondern auch an den Organproportionen, die ja für die Temperaturregulierung der Tiere (besonders Temperaturabgabe der Schwänze und Ohren) und für den Schutz vor Erfrieren (lange Ohren und Schwänze dem Erfrieren stärker ausgesetzt) wichtig sind. Es werden also nicht „Merkmale“ selektioniert, sondern Wachstumsgradienten im Sinne HUXLEYS. (Dieser Autor wies auch bereits darauf hin, daß die künstliche Auslese der Haustiere oft nicht Einzelmerkmale trifft, sondern derart korrelativ verknüpfte Wachstumsgradienten.)

Können wir nun die ALLENSche Regel damit endgültig mit der BERGMANNschen Regel zu einer einheitlichen Regel verknüpfen? Das ist offenbar nicht möglich. Es gibt nämlich nicht wenige Fälle, bei denen die ALLENSche Regel zutrifft, obwohl die Körpergröße in den verschiedenen Klimaten die gleiche ist oder gar zum kälteren Gebiete hin absolut abnimmt. Aus meiner Untersuchung von 1936 möchte ich hier nur folgende verhältnismäßig eindeutige Beispiele zusammenstellen. (Tabelle 5).

Tabelle 5.

Beispiele für ein Zutreffen der ALLENSchen Regel für die relative Schnabellänge bei Versagen der BERGMANNschen Regel (nach RENSCH 1936).

| Rasse | Verbreitung | durchschn.
Flügelänge
in mm | d. Schnabel-
Länge in
% d. Fl.-L. |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|---|
| <i>Motacilla a. alba</i> | M. u. N.-Deutschland | 88,2— | 13,9 |
| <i>Motacilla (a.) vidua</i> | O.-Afrika | 93,5 | 15,5+ |
| <i>Dryobates l. leucotos</i> | N.- u. NO.-Europa | 147— | 22,6 |
| <i>Dryobates l. owstoni</i> | Riukiu-Ins. | 158 | 24,1+ |
| <i>Tyto alba guttata</i> | M.-Deutschl.-Polen | 283— | 5,6 |
| <i>Tyto alba javanica</i> | Java-Alor | 303 | 6,2+ |
| <i>Podiceps r. ruficollis</i> | Mitteleuropa | 101— | 18,5 |
| <i>Podiceps r. vulcanorum</i> . . . | Bali-Flores | 101 = | 23,4+ |
| <i>Podiceps r. tricolor</i> | Celebes | 106 | 22,4+ |
| <i>Vireo n. noveboracensis</i> . . . | östl. Staaten | 61,4 = | 16,4 |
| <i>Vireo n. maynardi</i> | S.-Florida | 61,6 | 18,5+ |
| <i>Thryotorus l. ludovicianus</i> . . | östl. Staaten | 60,4— | 27,4 |
| <i>Thryotorus l. miamensis</i> . . . | Florida | 62,6 | 29,5+ |
| <i>Basileuterus ruf. caudatus</i> . . | NW.-Mexiko | 50,5— | 17,2 |
| <i>Basileuterus r. mesochrysus</i> | Panama-Columbien | 56,5 | 18,1+ |

In allen diesen Fällen ist die Körpergröße (ausgedrückt durch die Flügelänge) in den warmen Gebieten ausnahmsweise bedeutender (—) oder gleich groß (=) wie in den kühlen Gebieten und doch ist eine relative Verlängerung der Schnäbel (+) im Süden im Sinne der ALLENSchen Regel festzustellen. Das gleiche gilt für die relative Taruslänge (Tabelle 6).

Und auch bei Säugetieren gibt es eine Reihe solcher Fälle, bei denen die relative Länge von Schwanz und Ohren (bzw. von beiden Merkmalen gleichzeitig) zunimmt, obwohl auch die Körpergröße zunimmt bzw. die gleiche bleibt (Tabelle 7–8).

Wie alle die in den Tabellen 5 bis 7 angeführten Beispiele lehren, kann die ALLENSche Regel also auch zutreffen, wenn die BERGMANNsche Regel versagt. Es handelt sich hier offenbar um eine Auslese der von den Körperwachstumsgradienten unabhängigen Gradienten der Schwänze, Ohren und Schnäbel bzw. um eine selektive entstandene Verschiebung der Wachstumsbeziehungen zwischen Körper und exponierten Organen.

Tabelle 6.

Beispiele für ein Zutreffen der ALLENSchen Regel für die relative Tarsuslänge bei Versagen der BERGMANNschen Regel (nach RENSCH 1936).

| Rasse | Verbreitung | durchschn.
Flügelänge
in mm | d.Tarsuslänge
in % der
d. Fl.-L. |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|
| <i>Motacilla a. alba</i> | M.- u. N.-Deutschland | 88,2 — | 26,3 |
| <i>Motacilla (a.) vidua</i> | O.-Afrika | 93,5 | 26,9 + |
| <i>Dryobates l. leucotos</i> | N.- u. NO.-Europa | 147 — | 17,2 |
| <i>Dryobates l. owstoni</i> | Riukiu-Ins. | 158 | 18,6 + |
| <i>Ardea p. purpurea</i> | S.-Europa | 357 — | 35,6 |
| <i>Ardea p. manillensis</i> | Indien-Celebes | 373 | 38,1 + |
| <i>Vireo n. noveboracensis</i> . . . | östl. Staaten | 61,4 = | 31,7 |
| <i>Vireo n. maynardi</i> | S.-Florida | 61,6 | 32,1 + |
| <i>Thryotorus l. ludovicianus</i> . . | östl. Staaten | 60,4 — | 35,6 |
| <i>Thryotorus l. miamensis</i> . . | Florida | 62,6 | 36,0 + |
| <i>Dendroica aest. rubiginosa</i> . . | Vancouver-S.-Alaska | 59,2 — | 30,4 |
| <i>Dendroica aest. sonorana</i> . . | W.-Texas NW.-Mexiko | 63,3 | 31,0 + |
| <i>Geothlypis br. brachydactyla</i> | NO.-Amerika | 55,1 = | 37,1 |
| <i>Geothlypis br. ignota</i> | SO.-Virginien-Florida | 55,2 | 37,5 + |

8. Die übrigen Regeln klimatischer Merkmalsparallelität bei Warmblütern behandelt REINIG so kurz oder gar nicht, daß sich eine Erwiderung auf von ihm angeführte Einzelbeispiele erübrigt. Wenn er trotzdem die „Voraussage“ macht, daß es sich auch in all diesen Fällen stets nur um eine Merkmalsänderung vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie handelt, so mag die Unhaltbarkeit dieser Auffassung nur kurz an zwei Regeln aufgezeigt werden.

a) Eiregel. Wir verfügen keineswegs „nur in seltenen Fällen über ausreichend genaue Angaben hinsichtlich der Eizahl“, sondern es liegen etwa für den Vergleich europäischer mit indischen Rassen in ST. BAKERS von mir benutztem Werk (1932–34) für alle häufigen Formen Indiens schon völlig ausreichende Angaben vor. Eine eindeutige Verringerung der Eizahl im tropischen Gebiet liegt z. B. der Eiregel entsprechend vor für die Kohlmeise (*Parus major*), den Waldbaumläufer (*Certhia familiaris*), den Grauspecht (*Picus canus*) usw. All diese Formen sind paläarktischer Herkunft, zeigen also vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie der Verbreitung eine Abnahme der Eizahl. Der Eiregel folgen aber in gleicher Weise Pirol (*Oriolus oriolus*), Eis-

Tabelle 7.

Beispiele für ein Zutreffen der ALLENSchen Regel für die relative Schwanzlänge bei Versagen der BERGMANNschen Regel (nach ANTHONYS und HINTONS Angaben berechnet, vgl. RENSCH 1936).

| Rasse | Verbreitung | durchschn.
Kopf-Rumpf-
Länge in mm
oder inches | d. Schwanz-
Länge
in % der
d. K.R.-L. |
|--|------------------------------|---|--|
| <i>Erotomys nageri norvegicus</i> . | Norwegen | 103 mm — | 52,4 |
| „ „ <i>hallucalis</i> | Kalabrien | 115 mm | 57,4 + |
| <i>Erotomys gapperi loringi</i> . | N.Dakota | 98,5 mm — | 35,0 |
| „ „ <i>galei</i> | Colorado | 101,4 mm | 43,0 + |
| <i>Arvicola sapidus tenebricus</i> | S.Frankreich | 193 mm — | 58,0 |
| „ „ <i>sapidus</i> . . | Spanien | 211,5 mm | 59,1 + |
| ♂ <i>Arvicola terr. terrestris</i> . . | Norwegen | 183 mm — | 58,5 |
| ♂ „ „ <i>persicus</i> . . | Armenien | 195 mm | 64,6 + |
| <i>Sciurus hudson. picatus</i> . . | Alaska | 7,5 i — | 66,6 |
| „ „ <i>ventorum</i> . | Rocky Mts. | 7,8 i | 69,3 + |
| <i>Onychomys leuc. missouriensis</i> | Br. Columbia-Wyoming | 4,4 i = | 36,4 |
| „ „ <i>longipes</i> . | Texas | 4,4 i | 50,0 + |
| <i>Neotoma florid. baileyi</i> . . | S.Dakota-Colorado,
Kansas | 8,4 i = | 76,3 |
| „ „ <i>rubida</i> . . | Texas-Arkansas-
Missouri | 8,4 i | 93,0 + |
| <i>Lepus amer. macfarlanei</i> . . | Alaska-Alberta | 17,9 i — | 9,4 |
| „ „ <i>virginianus</i> . . | S.Ontario-Virginia | 18,5 i | 10,8 + |

vogel (*Alcedo atthis*), Wiedehopf (*Upupa epops*) u. a. Diese Vögel sind mit gleicher Sicherheit als tropischer Herkunft anzusprechen: bei ihnen nimmt aber die Eizahl zur Peripherie des Verbreitungsgebietes hin zu, d. h. die Eiregel ist eben eine allgemeingültige Formulierung eines Tatsachenbestandes, REINIGS Diminutionshypothese ist dagegen unzutreffend (vgl. RENSCH, 1934).

b) Flügelschnittregel. Auch diese Regel erläutert eine klimatische Parallelität, die ebensowohl für Vögel zutrifft, die vom gemäßigten Gebiet in die Tropen hinein vorgedrungen sind wie für solche, die den umgekehrten Ausbreitungsweg eingeschlagen haben. Deshalb finden wir eine Abrundung der Flügelspitze vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie des Areals bei paläarktischen Typen wie *Fringilla coelebs*, *Carduelis cannabina*, *Loxia curvirostra*, *Parus major*,

Tabelle 8.

Beispiele für ein Zutreffen der ALLENSchen Regel für die relative Ohrlänge bei Versagen der BERGMANNschen Regel (nach verschiedenen Angaben berechnet, vgl. RENSCH 1936).

| Rasse | Verbreitung | durchschn.
Kopf-Rumpf-
Länge in mm
oder inches | d. Ohr-
Länge
in % der
d. K.R.-L. |
|--------------------------------------|------------------------|---|--|
| <i>Peromyscus truei gilberti</i> . . | Oregon-Californien | 7,85 i — | 10,0 |
| „ „ <i>martirensis</i> | S.Calif.-Nieder-Calif. | 8,55 i | 10,3 + |
| <i>Peromyscus manic. bairdi</i> . | Ontario-Oklahoma | 8,73 i — | 17,1 |
| „ „ <i>rufinus</i> | Colorado-New Mexico | 9,00 i | 18,3 + |
| <i>Reithrodontomys h. impiger</i> . | Virginia | 116 mm — | 7,5 |
| „ „ <i>humulis</i> | Carolina-Florida | 120 mm | 7,9 + |
| <i>Sylvilagus florid. mearnsi</i> . | N. u. M.Staaten | 446 mm — | 12,0 |
| „ „ <i>chiapensis</i> | Nicaragua | 463 mm | 13,0 + |
| <i>Sylvilagus nutt. grangeri</i> . . | Montana-Utah-Nevada | 385 mm = | 14,5 |
| „ „ <i>pineti</i> . . . | Colorado-New Mexico | 386 mm | 15,9 + |

Parus ater, *P. palustris*, *Regulus regulus* usw., dagegen eine Zuspitzung des Flügelendes vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie hin bei Vögeln tropischer Herkunft wie *Oriolus oriolus*, *Alcedo atthis* u. a. (vgl. RENSCH, 1934). Auch hier ist also REINIGS Diminutionshypothese ganz abwegig.

Man könnte indes die Frage aufwerfen, ob es sich hier nicht, ähnlich wie bei der ALLENSchen Regel, um eine den Veränderungen der Körpergröße parallele Verschiebung der Wachstumsgradienten im Sinne HUXLEYS, d. h. um positiv heterogones Wachstum der ersten Schwingen handelt. Das muß aber wiederum von Fall zu Fall untersucht werden. Generell trifft eine solche Verknüpfung jedenfalls nicht zu, denn die Flügelschnittregel gilt z. B. auch für Rassen, die der BERGMANNschen Regel nicht folgen, wie z. B. für *Fringilla coelebs koenigi* von Marokko gegenüber der kleinen *Fr. c. coelebs* von Deutschland, für *Motacilla (alba) vidua* in Ostafrika gegenüber der kleineren *M. a. alba* von Deutschland, usf.

9. Was schließlich die so häufige Größenabnahme poikilothermer Tiere in kühleren Gebieten angeht, so ist es etwas unverständlich, wenn dabei ältere Angaben über Mollusken, aber nicht meine relativ umfangreichen quantitativen Untersuchungen über die Größe

der Landschnecken (Z. Morph. u. Ökol., 1932) Erwähnung finden¹⁾. Es geht nämlich aus dieser Arbeit hervor, daß es sich hier nicht immer um eine Größenänderung vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie handelt, sondern um eine Änderung vom Optimum zum Pessimum. Deshalb wird z. B. *Cepaea nemoralis* in Italien, am Südrand ihres Ausbreitungsgebietes erheblich größer als in Deutschland und deshalb sind auch umgekehrt „kälteliebende“ Formen, wie *Euconulus trochiformis*, *Columella edentula* und *Phenacolimax pellucidus* in Skandinavien größer als in Deutschland. Also auch hier eine Klimaabhängigkeit, keine Diminution (natürlich fallen bei Schnecken und anderen Poikilothermen ziemlich oft Optimum und hypothetisches „Ausbreitungszentrum“ zusammen).

Zusammenfassung.

I. In W. F. REINIGS Schrift „Elimination und Selektion“ wird behauptet, daß die Regeln klimatischer Parallelität bei der Merkmalsausprägung von homöothermen Tieren nicht zu Recht bestehen und daß in allen diesen Fällen nur eine Elimination von Polymeriefaktoren vom Ausbreitungszentrum zur Peripherie des Verbreitungsgebietes (im Sinne VAVILOVS) vorläge. Da diese Auffassung einen völligen Wandel in der Beurteilung klimaparalleler Merkmalsdifferenzen bedeuten würde, wurde eine eingehendere Nachprüfung der REINIGSchen Angaben vorgenommen. Dabei konnten aber REINIGS Behauptungen in keiner Weise bestätigt werden, und es mußte andererseits immer wieder festgestellt werden, daß den angenommenen Eliminationsvorgängen eine ganze Reihe sehr hypothetischer Voraussetzungen zugrunde liegt. Wenn auch gelegentlich Eliminationsvorgänge nachweisbar sind (wie ich selbst mehrfach feststellte), so ist dies gerade bei den klimaparallelen Änderungen offenbar im allgemeinen nicht der Fall, und es lassen sich nicht einmal die Ausnahmen der Klimaregeln allgemein in dieser Weise erklären. — Die Haupteinwände gegen REINIGS Ableitung sind die folgenden.

a) Die Annahme einer Arealausweitung durch Einzelwanderung ist ganz hypothetisch. Es wird zu wenig berücksichtigt, daß gewöhnlich das Gesamtareal sich sehr allmählich im ganzen verschiebt und daß Biotypverlust zufolge Einzelwanderung durch Zusammentreffen vieler „Einzelwanderer“ im neuen Arealteil wieder ausgeglichen wird. Entsprechende Einwände sind gegen die Allelanreicherung in Refugialgebieten zu machen.

b) Die postglaziale Neubildung von Merkmalen durch Mutation und Selektion wird unberechtigterweise völlig vernachlässigt.

c) REINIGS Annahme einer Größenabnahme lediglich im Sinne der Ausbreitung vom Verbreitungszentrum zur Peripherie enthält zu viele hypothetische Momente: die Lage der Refugialgebiete, die dort vorausgesetzte Allelanreicherung, die oft ganz willkürliche Annahme bestimmter postglazialer Ausbreitungswege, die Vorstellung einer generellen Elimination und schließlich die Annahme einer Unwirksamkeit von Mutation und Selektion in der postglazialen Periode.

¹⁾ Sie wurden Dr. REINIG zugesandt.

d) Da bei jeder Klimaregel ein Prozentsatz von Ausnahmen vorliegt, ist ein „Gegenbeweis“ durch Beispiele unmöglich.

e) REINIG leitet rezente Rassen von rezenten Rassen ab; er bedenkt nicht, daß die postglazialen Ausgangsformen sich inzwischen auch gewandelt haben können.

f) Es wird nicht genügend beachtet, daß die Variationsbreiten der angegebenen Maße einander z. T. völlig überdecken und oft auf Messung ganz weniger Exemplare beruhen.

g) Die durch Pfeile angedeuteten Ausbreitungswege sind oft völlig hypothetisch, z. T. auch ganz unwahrscheinlich (z. B. postglaziale Ausbreitung von N nach S im östlichen Nordamerika). Streicht man aber die hypothetischen Ausbreitungspfeile in den Verbreitungstabellen, so ergibt sich selbst bei diesen „Gegenbeispielen“ zumeist eine Bestätigung der BERGMANNschen Regel, zumindest bei den Rassen extremerer Klimate.

h) Bei allen von REINIG angeführten Beispielen müssen Beanstandungen hinsichtlich der Masse und der Ausbreitungswege gemacht werden. Meist wird das Ausbreitungszentrum in ein auch heute relativ kühles Klimagebiet verlegt, wo natürlich große Rassen leben, so daß dann eine Abnahme der Größe nach den Randgebieten hin selbstverständlich ist. In einigen Fällen sprechen auch die von REINIG nicht berücksichtigten pleistozänen Funde gegen die vorausgesetzten Ausbreitungswege. Für die Willkürlichkeit in der Auswahl der Beispiele spricht besonders die Tatsache, daß vom Kreuzschnabel nur die amerikanischen, nicht auch die doch näher liegenden europäisch-asiatischen Rassen berücksichtigt werden.

i) An einigen Gegenbeispielen, bei denen die Ausbreitungswege relativ eindeutig sind, wurde nachgewiesen, daß im Gegensatz zu REINIGS Eliminationshypothese eine klare Größenzunahme nach der Peripherie des Verbreitungsareals hin stattfindet. Entsprechende Gegenbeispiele wurden für Flügelschnittregel und Eiregel aufgeführt: auch hier nimmt die Eizahl und die Flügelspitzzigkeit nach den kühlen Gebieten hin zu, ganz gleich, ob es sich dabei um ein Fortschreiten zur Verbreitungsperipherie oder zum Ausbreitungszentrum hin handelt.

k) Leider ist es nicht einmal möglich, REINIGS Hypothese generell zur Deutung der Ausnahmen von den Klimaregeln heranzuziehen, da gerade an diesen Fällen oft keine Elimination (sondern eine Zunahme von Größe, Eizahl usw.) zu erkennen ist. Doch wird hier jedes Beispiel in Zukunft noch eingehender geprüft werden müssen.

l) Bei poikilothermen Tieren sprechen manche Tatsachen dafür, daß vielfach nicht eine Elimination, sondern die Entfernung vom Optimum (in bezug auf das betreffende Merkmal) für eine Größenabnahme zur Peripherie der Verbreitung hin ausschlaggebend ist.

II. Es wurde untersucht, in welchem Ausmaße die ALLENSche Regel mit der BERGMANNschen Regel in kausalem Zusammenhange steht. Der Nachweis eines negativ heterogenen Wachstums exponierter Körperteile gegenüber dem Gesamtkörper bei einer Reihe von Formen spricht zunächst dafür, daß die ALLENSche Regel nur eine Folgeerscheinung der BERGMANNschen Regel ist. Für die kausale Analyse der BERGMANNschen Regel bedeutet dies, daß die klimatische Selektion nicht nur an dem Merkmal Gesamtgröße, sondern auch an den damit verknüpften Änderungen in der relativen Länge von Schwänzen, Ohren, Schnäbeln und Hinterfüßen (wichtig für Temperaturregulierung) angreifen kann.

An den Ausnahmen der BERGMANNschen Regel konnte aber weiterhin auch erwiesen werden, daß das Wachstum von Schwänzen, Ohren und Schnäbeln nicht immer in gleicher Weise mit dem Körperwachstum gekoppelt zu sein braucht. Mutation und Selektion von verschiedenen Wachstumsgradienten haben deshalb bei einigen Formen zu Änderungen im Sinne der ALLENSchen Regel geführt, obwohl die BERGMANNsche Regel nicht zutrifft.

Literatur.

- E. C. St. Baker**, The nidification of birds of the Indian Empire. Vol. 1-3., London 1932-1934. — **J. S. Huxley**, Problems of relative growth. 276 pp. London 1932. — **W. F. Reinig**, Elimination und Selektion. 146 S. Jena 1938. — **B. Rensch**, Das D  p  r  tsche Gesetz und die Regel von der Kleinheit der Inselformen als Spezialfall des Bergmannschen Gesetzes und ein Erklärungsversuch desselben. Z. f. indukt. Abstamm. u. Vererbungsl. **35** (1924) 139-155. — **B. Rensch**, Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. 206 S. Berlin 1929. — **B. Rensch**, Eine biologische Reise nach den Kleinen Sunda-Inseln. 236 S. Berlin 1930. — **B. Rensch**, über die Abhängigkeit der Größe, des relativen Gewichtes und der Oberflächenstruktur der Landschnecken von den Umweltfaktoren. Z. Morphol. u. Ökol. **25** (1932) 757-807. — **B. Rensch**, Die Molluskenfauna der Kleinen Sunda-Inseln. III. Zool. Jb. Syst. **65** (1934) 389-422. — **B. Rensch**, Einwirkung des Klimas bei der Ausprägung von Vogelrassen, mit besonderer Berücksichtigung der Flügelform und der Eizahl. Proc. 8. Internat. Ornithol. Congreß. (1934.) Im Druck. — **B. Rensch**, Studien über klimatische Parallelität der Merkmalsausprägung bei Vögeln und Säugern. Arch. f. Naturgesch. (N. F.) **5** (1936) 317-363. — **B. Rensch**, Typen der Artbildung. Biol. Rev. (Cambridge) 1938. (Im Druck.) — **F. Salomonsen**, Troglodytes-Studien. J. f. Ornithol. **81** (1933) 100-107. — **K. Zimmermann**, Die märkische Rötelmaus, Analyse einer Population. M  rk. Tierwelt **3** (1937) 24-40.

Aus der Biologie chinesischer Schildkröten.

Beiträge zur Fauna sinica. VI.

Von

R. Mell, Berlin.

Mit 15 Abbildungen im Texte.

Die ältesten Schildkröten waren terrestrische und wahrscheinlich grabende Tiere, die in ihrer Lebensweise vermutlich an die von den Gürteltieren abstammenden Glyptodonten erinnerten. Ihre Entstehung reichte vielleicht noch in die Permzeit zurück. Zwar ist schon in der Trias die Trennung in *Cryptodira*, *Pleurodira* und *Trionichoidea* vollzogen, aber unter ihnen ist der Stamm der *Cryptodira* der primitivere. Die noch lebenden Testudiniden gehören zu den ursprünglichsten Vertretern der rezenten Schildkröten. Die Trionychiden haben sich wahrscheinlich sehr früh von den Landschildkröten abgezweigt und sind als konservative Gruppe auf der schon früh erreichten Spezialisationshöhe stehen geblieben¹⁾.

Die Haut, das anpassungsfähigste Organ im Organismus, schuf im Verband mit Wirbel- und Rippenfortsätzen den Defensivkubismus des Schildkrötentypus, der anscheinend in den allermeisten Fällen dem erwachsenen Individuum ausreichenden Schutz gewährt. In der erdgeschichtlichen Periode der Schildkrötenentstehung war das Hirn als Zentralorgan eine erste tastende Neuschöpfung, und es scheint auf dem Standpunkt des Perm stehen geblieben: die wenigen bekannt gewordenen Hirngewichte von Schildkröten betragen $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{4}{10000}$ vom Körpergewichte! Dagegen sind Rückenmark und Nerven relativ sehr dick, und daraus erklärt sich die vergleichsweise große Selbständigkeit der von letzteren beiden versorgten Körperteile und deren reflektorische Betätigung auch bei Abwesenheit des Hirns; enthaupete Schildkröten

¹⁾ Nach ABEL, O., Stämme der Wirbeltiere. 1919.

reagieren selbst Wochen nach der Hinrichtung noch auf Reize, „ziehen z. B. bei Berührung die Füße unter die Schale zurück, eine, der REDI das Hirn weggenommen hatte, kroch noch 6 Monate umher. Im Pflanzgarten zu Paris lebte eine Sumpfschildkröte sechs Jahre, ohne Nahrung zu sich zu nehmen“ [44, S. 380]. Selbst das herausgenommene Herz zeigt relativ sehr große Selbständigkeit; bei einer amerikanischen Schnappschildkröte (*Chelydra serpentina* L.) schlug es in leicht zunehmender Frequenz noch etwa 6 Stunden lang [2]. Infolge dieser Zählebigkeit ist empfindsamen Menschen das Töten von Schildkröten beinahe ebenso qualvoll wie dem Tiere selbst. KERSTEN empfiehlt als schnellstes Tötungsmittel eine Kältemischung; gegen Kälte sollen die sonst so „unsterblichen“ Tiere überaus empfindlich sein. Das mir aus persönlichen Erfahrungen bekannte Mittel von schnellster Wirkung ist Chloroform in geschlossenen Gefäßen. Gegen Cyankalidämpfe scheinen sie ebensowenig empfindlich wie Geckonen oder unter den Schmetterlingen Ekelstftiere.

Sinnesleben: a) Sehvermögen. KLINGELHÖFFER [22] bezeichnet das Auge der Schildkröten, anscheinend der Süßwasserschildkröten seines Aquariums, nach Untersuchungen mit dem Augenspiegel als stark übersichtig. Der Befund ist überraschend, weil das Auge von Wassertieren, infolge des Brechungsexponenten ihres Mediums, in der Luft als kurzsichtig bezeichnet werden muß, und er besagt, daß die den allergrößten Teil ihres Lebens im Wasser sich aufhaltenden Schildkröten das Auge weitsichtiger Landtiere haben. Über das Sehvermögen von Landschildkröten liegen m. W. keine Untersuchungen vor.

H. HENNING [15, S. 114] sagt über das Sehen der Schildkröten: „Sie sind auf einen enormen Fernblick durch die dunstige Luft nicht nur angewiesen, sondern — anders wie bei Krokodilen, Eidechsen und Schlangen — wäre ihre ganze Nachkommenschaft ohne diesen Fernblick gefährdet“.

Es wäre denkbar, daß die meteorologischen Verhältnisse früherer Erdperioden, insbesondere die der Schildkrötenentwicklung, diese Besonderheiten des Schildkrötenauges erforderten. In der Netzhaut vieler Sauropsiden finden sich zwischen Außen- und Innenglied der Zapfen rote und gelbe Ölkugeln. Sie befähigen, nach HENNING, sowohl die Tagvögel wie auch die Schildkröten dazu, besser als andere Tiere durch Dunst, Nebel, trübe Medien hindurchzusehen. Die zum Nachweis angestellten Versuche¹⁾ HENNINGS erklärt HONIGMANN [18] für nicht

¹⁾ HENNING, H., l. c., S. 119.

eindeutig, weil bei ihnen Wirkungen des Geruchssinnes nicht ausgeschlossen sind. Mir ist aus eigenen und fremden Beobachtungen an Freiland- und Aquarientieren nichts bekannt, was gegenwärtig auf einen enormen Fernblick der Schildkröten insbesondere durch dunstige Luft oder auf eine Nötigung zu ihm hinzudeuten scheint. Aus den zu diesem Zwecke in solcher Ausführlichkeit gegebenen Fangschilderungen von *Clemmys* (S. 446.) u. a. ist ersichtlich, daß Bewegungen des menschlichen Kopfes um etwa 5–10 mm von den Schildkröten noch in 0,80 bis 1,50 m Entfernung wahrgenommen wurden, der in der Luft befindliche, unbedeckte menschliche Oberkörper von dem im schnell strömenden Wasser auf dem Grunde laufenden Tiere noch in etwa 3 m Entfernung (etwa 1,20 m Luftlinie und 1,80 m Wasserweg) und der unbedeckte springende menschliche Körper in der Luftlinie noch in etwa 4,5 m. *Trionyx sinensis*, die sich am Schlammufer sonnte, verschwand bei langsamen Bewegungen des weiß bedeckten menschlichen Körpers (um etwa 30–50 cm) in etwa 15–20 m Abstand. Das sind Größen, die auf ziemlich gutes Sehvermögen, aber nicht auf enormen Fernblick schließen lassen.

Auch die Beobachtungen HONIGHANNS [18, S. 242] zeigen nichts, was die Folgerungen HENNINGS unterstützen könnte. Er hielt die Schildkröten z. T. in kleinen natürlichen Teichen, wo sie bald „verwilderten“, und es fiel oft auf, daß man an Tag-, Nacht- und Beidzeittiere bis auf 1 m herankommen konnte, wenn der weiche moosige Boden die Schritte dämpfte. Beim geringsten Geräusche oder bei schwachen Bodenerschütterungen verschwanden sie sehr schnell in der Teichtiefe. Ein am Ufer liegendes Stück Fischfleisch erkennen und holen sie, wenn es 1–2 m von ihnen entfernt liegt. War es mehrere Meter entfernt, so wurde es nicht erkannt, auch wenn es in der Blickrichtung lag. Der mögliche Einwand, daß die Tiere den weiteren Gang über Land scheuen, ist nicht stichhaltig. Man kann sie weit vom Wasser weglocken, wenn man ihnen ein Fleischstück in etwa $\frac{1}{4}$ m Entfernung vorhält und dann langsam zurückzieht. Nicht allzu scheue Tiere folgen dann viele Meter weit und tragen das schließlich erbeutete Fleischstück auch wieder zum Wasser zurück. Ein dem menschlichen Auge überlegenes Sehen im trüben Wasser war ebensowenig jemals zu beobachten, wie eine überragende Fernsicht durch die Luft. Daß Landschildkröten ihren Wärter kennen, ist durch Beobachtungen an Elefantenschildkröten wahrscheinlich gemacht, und da sie anscheinend taub sind, sind die Eindrücke wohl durch das Auge erfolgt. Daß Süßwasserschildkröten ihren Pfleger am Gesicht unterscheiden, ist bei ihren übersichtigen Augen unwahrscheinlich.

Über das Gehör der Schildkröten liegen nur recht mangelhafte und zufällige Beobachtungen vor. Die riesenhaften Elefantenschildkröten scheinen gänzlich taub zu sein, Seeschildkröten dagegen ein ziemlich gutes Gehör zu haben; auch Süßwasser- und Weichschildkröten hören. Das geht aus den angeführten Beobachtungen HONIGMANNs hervor. Ich besaß eine *Cuora trifasciata* Bell, die zum Eßtische kam, wenn das Klappern des aufgelegten Geschirres hörbar wurde; eine mir bekannte Familie besaß mehrere Jahre eine *Chinemys revesi* Gray, die auf Ruf reagierte. ANNANDALE [4, S. 155] erzählt, daß in Tempeln von Puri in Orissa gehaltene *Trionyx hurum* Gray zahm geworden waren und auf Ruf zum Futter kamen. Die Männchen von *Cinosternum*-Arten besitzen Zirporgane, die einen auf akustische Reize abgestimmten Empfänger beim Weibchen voraussetzen lassen. Sie bestehen aus ovalen Flecken von Hornhöckern auf der Beugeseite von Ober- und Unterschenkel der Hinterbeine, durch deren Aneinanderreiben ein zirpendes Geräusch erzeugt werden kann.

Geruch und Geschmack. In WINTERSTEINS „Handbuch der vergl. Physiologie“ schreibt BAGLIONI (1912, S. 552): „... Im allgemeinen wird von den Zoologen angenommen, daß Amphibien und Reptilien ein schwach ausgebildetes Riechvermögen besitzen.“ Experimentelle Untersuchungen über Geruch und Geschmack bei Schildkröten liegen nur von HONIGMANN [18, S. 244–249] vor. „Als Prüfungsobjekte dienten zwei verschlossene Gläser und zwei zugeschnürte graue Leinwandbeutel. Das erste Glas war leer, das zweite enthielt ein Stück Seefischfleisch, mit dem die Schildkröten schon seit Jahren gefüttert wurden. Der eine Leinwandbeutel enthielt gleichfalls Fischfleisch, der andere — genau ebenso große — enthielt Sand, kleine Steine u. dgl. Den Schildkröten wurden nun die Gläser und die beiden Beutel hingestellt. Selbstverständlich wurde jedes Tier einzeln untersucht und vorher geprüft, ob es überhaupt Hunger hatte. Es ergaben sich bei den Untersuchungen in Luft und Wasser folgende Reaktionen: Das leere Glas und der mit Sand gefüllte Beutel blieben immer unbeachtet. Unter 21 beobachteten Tieren von 11 Arten biß eins nur nach dem Fleisch im Glas, zeigte also ein Überwiegen des Gesichtssinnes, acht bissen ausschließlich oder vorwiegend nach dem fleischgefüllten Beutel, bei ihnen war also der Geruchssinn bewegungsauslösend, bei den letzten zwölf Tieren ließ sich jedenfalls das Vorhandensein eines Geruchssinnes erkennen“.

Auch das Zusammenfinden der Geschlechter deutet auf das Vorhandensein eines Geruchssinnes. Bei sehr vielen Schildkrötenarten

sind die Geschlechter einander so ähnlich, daß — die Schildkröten in toto in China in den Verruf der Homosexualität geraten sind, und es gänzlich ausgeschlossen erscheint, daß die Tiere sich mit Hilfe des Gesichtssinnes erkennen. Bei manchen Genera, z. B. bei *Testudo*, bei den Cinosterninen, finden sich äußere Moschusdrüsen, deren ölige, starkriechende Sekrete vielleicht auch die Haut fett und elastisch erhalten, in der Hauptsache wohl aber dem Zusammenfinden der Geschlechter dienen. Bei *Testudo* liegen sie im Unterkiefer, bei *Cinosternum* in der Zweizahl an jeder Seite unter dem Karapax, nahe der Brücke. Für *Chelydra* sind sie noch nicht nachgewiesen, aber ohne Zweifel vorhanden, wie aus dem starken Geruch des Tieres geschlossen werden kann. Vielleicht sind sie recht klein und in den Hautwarzen versteckt. Da der Moschusgeruch Jungtieren fehlt, und seine Intensität mit dem Alter wächst, liegt es nahe, sein Auftreten und seine Zunahme mit Auftreten und Anwachsen der Sexualität in Zusammenhang zu bringen.

Auch asiatische, bzw. chinesische Arten haben ohne Zweifel Moschusdrüsen, die mit dem Geschlechtsleben im Zusammenhange stehen. Es läßt sich auch aus dem ausgesprochen moschusähnlichen Geruche der Analblasenflüssigkeit schließen, die gerade in der Legezeit in besonders reichem Maße vorhanden ist (*Clemmys*), was weiter darauf hindeutet, daß bei ihnen diese Drüsen in das Urogenitalrohr sezernieren. Auch Krokodile haben ausgeprägte Moschusdrüsen. Der Analblasenflüssigkeit der Frösche fehlt der Moschusgeruch. Aber auch bei Gattungen, bei denen man die Geschlechter nur schwer unterscheiden kann, wurden Paarungen oder Paarungsversuche zwischen Tieren verschiedener Arten nie beobachtet.

Auf solche Geruchsrivalität gehen wohl die jedem Schildkrötenspfleger bekannten Beißereien unter artgleichen Männchen zurück, die sie auch bei Abwesenheit von Weibchen ihrer Art betätigen. Daß Geruchsreize dabei die ausschlaggebende Rolle spielen, wird durch ein seltenes Beispiel, das HONIGMANN [18, S. 246–247] gibt, sehr wahrscheinlich gemacht. Er hatte unter seinen *Cinosternum pensilvanicum*, deren Männchen sich sonst durch besondere Bissigkeit gegen artgleiche Geschlechtsgenossen hervortaten, einen Neuling gebracht, zu dem weder feindliche noch freundliche Beziehungen unterhalten wurden, das sozusagen indifferent, beziehungslos blieb, obwohl es gerade beweglicher und bissiger war als die eingesessenen *Cinosternum*. Es stellte sich heraus, daß es *C. steindachneri* Siebenr. war, die der *C. pensilvanicum* so ähnlich ist, daß selbst mit der Schildkrötensystematik ver-

traute Herpetologen beide Arten verwechseln. Also: morphologisch war ohne sehr genaue Untersuchung kein Unterschied, biologisch waren beide für menschliche Sinne (der Neuling beweglicher, bissiger) scheidbar, aber durch ihren artspezifischen Geruch war *steindachneri* anscheinend von ihrem ersten Erscheinen an von *pensilvanicum* als artfremd erkannt¹⁾. Auf Artgeruch ist wohl auch der an Landschildkröten (angeblich aber auch an Süßwasserbewohnern) beobachtete Sonderfall der Koprophagie zurückzuführen, daß die Tiere den Kot anderer Tiere, auch anderer Schildkrötenarten, aber nicht von Tieren der eigenen Art fraßen.

HONIGMANN gibt auch interessante Beobachtungen über den Geschmackssinn der Schildkröten: „Manche Tiere fraßen immer nur ein ganz bestimmte Futter oder bevorzugten dies wenigstens. So fraß das größte *Cinosternum cruentatum*-Männchen sieben Jahre lang (von 1909 bis 1916) nichts als Mehlwürmer, ganz selten rohes Säugetierfleisch oder Regenwürmer, rührte aber Fischfleisch niemals an. Wickelte ich nun einen dünnen Streifen Seefischfleisch um einen Mehlwurm, so nahm es beides zusammen ins Maul, kaute aber so lange daran herum, bis das Fischfleisch völlig ausgespien war und verschluckte den Mehlwurm erst dann. Ähnlich war es bei den meisten Schildkröten, wenn man ihnen Säugetierfleisch (Pferde- oder Rindfleisch) mit Seefisch untermengt reichte. Säugetierfleisch fraßen sie nämlich viel lieber, erhielten es aber nur ausnahmsweise. . . . Reichte man also den Tieren ein Stück Fischfleisch, das mit einem Streifen Säugetierfleisch sozusagen gespickt war, so wurde zwar beides ins Maul genommen, das Fischfleisch aber nachträglich wieder ausgespuckt.

Die Spaltung der Schildkröten in Pflanzen- und Fleischfresser kann mit der Geschmacksentwicklung zusammenhängen, braucht das aber nicht. Die Landschildkröten mußten wohl zwangsläufig, infolge ihrer plump klobigen Schwerfälligkeit Pflanzenfresser werden; die Meeresschildkröten, die auch teilweise phytophag sind, scheinen das durchaus freiwillig und mit Auswahl zu sein, wie sich aus ihrer Vorliebe für gewisse

¹⁾ Etwas Ähnliches findet sich bei der Schwärmergattung *Psilogramma*: Raupen und Puppen sind nicht mit Sicherheit zu unterscheiden, Nährpflanzen und Entwicklungsverhältnisse beider sind gleich, auch sonstige biologische Unterschiede sind für menschliche Sinne nicht erkennbar. Die Imagines sind sich sehr ähnlich, auch nach der Armatur nicht mit Sicherheit unterscheidbar. Auch bei Massenzuchten (10–20 Tiere beider Arten schlüpften täglich) konnte keine Kopula zwischen Tieren beider Arten erzielt werden. Es müssen also Unterschiede im Artgeruch vorhanden sein.

zarte Seegewächse (wie *Zostera*) vermuten läßt. Die Trennung der Schildkröten in Pflanzen- und Fleischfresser ist aber keine grundsätzliche, wie bei vielen Säugern und Vögeln, sondern die meisten unserer ostasiatischen Arten sind gelegentlich Pflanzenfresser, die zu Zeiten zögernd, zu Zeiten ohne Zögern oder auch sehr gern Vegetabilien, und zwar sowohl gekochte (Reis, Kartoffeln) als frische (Kohlblätter, Obst, z. B. Bananen) annahmen. Bis zu welchen Massen diese vegetativen Sonderanpassungen gehen können, zeigen die bei *Trionyx* gegebenen Beispiele (S. 469).

Wahrscheinlich aus den gleichen physiologischen Gründen wie beim Menschen zeigt sich auch bei Säugern, Vögeln, Schildkröten (Reptilien?) nicht ganz selten ein auffallender und sprunghafter Wechsel in der Nahrungswahl bei dem gleichen Individuum. HONIGMANN [18, S. 248 bis 249] gibt auch dafür einige schöne Beispiele: ein Tier von *Cinosternum cruentatum* verschmähte, wie oben gesagt, „7 Jahre lang hartnäckig Seefischfleisch. Im Februar 1916 fraß jedoch das damals längst ausgewachsene Tier plötzlich zum ersten Male — und seitdem dauernd — Fischfleisch“ . . . Im Juni 1916 fraß dagegen eine *Cuora amboinensis* eine Zeitlang nur Kirschen und verschmähte außer Fischfleisch auch die sonst (vorher und nachher) stets gern gefressenen Mehl- und Regenwürmer.“ Eine große *Chelydra serpentina*, sonst ausgesprochenster Carnivore, fraß eines Tages plötzlich Kirschen und seit dieser Zeit regelmäßig Obst (Pflaumen, Birnen). Daß die, wie schon oben gesagt, ziemlich omniphagen Pflanzenfresser der Gattung *Testudo* auch rohe Tomaten gern annahmen, während die geschmacklich differenzierteren Süßwasserschildkröten sie zwar anbissen, aber dann liegen ließen, ist nicht weiter verwunderlich. Beachtlich ist auch die von HONIGMANN mitgeteilte Beobachtung, daß eine Anzahl seiner Schildkröten Säugfleisch dem Fleisch von Fischen vorzog, ja letzteres verschmähte; bei chinesischen Arten der Gattung *Clemmys* und *Cuora* erfolgte die gleichstarke Bevorzugung in bezug auf Hühnerdarm. Das sind plötzliche physiologische Neuorientierungen, die ebenso wie die von Obst-, Zucker- und Curryfressern zeigen, daß die physiologischen Anpassungsmöglichkeiten der Schildkröten außerordentlich groß und ihre Grenzen bisher ebensowenig erreicht sind, wie für die meisten Lebewesen die Grenzen des ihren speziellen Lebenserfordernissen möglichen räumlichen Areals. Praktisch genommen sind die Schildkröten omniphag und wenig differenziert.

Die erwähnte physiologische Neuorientierung ist noch aus einem anderen Grunde nicht uninteressant. Säuger- bzw. Warmblüterfleisch

ist gegenüber Fischfleisch arm an Kalk und seine länger fortgesetzte Bevorzugung kann bei Schildkröten, insbesondere bei jüngeren Tieren, Knochenerweichung zur Folge haben. Der Fall zeigt, daß nicht nur artschädliche [wie der elterliche Kannibalismus bei Schwein, Wildkatze, Kaninchen, Ratte, auch Schildkröten¹⁾ und Fröschen], sondern auch individuell schädliche Neigungen bei Tieren auftreten können, und sie sind mir bisher nur vom Geschmackssinn bekannt. Die artschädlichen sind von freilebenden und domestizierten gemeldet, die das eigene Leben gefährdenden nur von diesen und solchen, die man zum wenigsten als halb domestiziert bezeichnen kann. Die in Frage kommenden Schildkröten wurden in kleinen Teichen im Freien gehalten oder in einem großen überdachten Raume von 16 m Länge und einem Wasserbecken darin von $3,00 \times 1,5 \times 0,5$ m (tief), so daß physiologische Störungen nicht ohne weiteres als erste Ursachen dieser Geschmacksentwicklung angesehen werden können. Wahrscheinlich ist sie reine Geschmacksspezialisierung, deren mögliche physiologische Schädigungen bei unseren chinesischen Arten durch eine anscheinend allen Arten gemeinsame Neigung für wasserbewohnende Gehäuseschnecken²⁾ kompensiert scheint. Sie ist auch von *Alligator chinensis* Faur. bekannt, und ihre physiologische Zweckdienlichkeit ermöglichte die Entstehung von Schneckenfressern unter verschiedenen *Trionyx*-Spezies (S. 469), die nicht nur biologisch, sondern auch morphologisch unterscheidbar sind, und die als biologische Unterarten bezeichnet werden können.

Gefühl. Bodenerschütterungen werden wohl von allen ruhenden Tieren wahrgenommen, von *Chinemys reevesi* auf festem getrockneten Teichschlamme in zwei Beobachtungsfällen in 3–4 m, auf zementiertem Steinboden von *Chinemys*, *Cuora* in 5–6 m Entfernung; die großen Formen (Elefantenschildkröten) scheinen auf dem Marsche infolge eigener Anstöße gegen die Unterlage unempfindlich für menschliche Annäherungen. Die Innervierung des Panzers scheint ziemlich reich und die Zahl der Druckpunkte ziemlich groß; auch leichte Berührungen der dicken Schale, z. B. mit einem feinen Pinsel, werden sofort bemerkt. Kitzeln in der Achsel- und Weichengegend hat das sofortige Einziehen des betreffenden Beines zur Folge.

Temperatursinn. Schildkröten sind nächst *Sphenodon* und den Krokodilen die wärmebedürftigsten der rezenten Kriechtiere, und ihre

¹⁾ Große Aquarientiere von *Platysternum* und *Cuora* töteten und fraßen Jungtiere der eigenen Spezies und fremder Arten.

²⁾ Bewohner von Tieflandsgewässern fressen, wie HEUDE [15] beobachtete, auch Muscheln; ich habe versäumt, meinen Gefangenen solche anzubieten.

Zahl nimmt außerhalb der Wendekreise sehr schnell ab, schneller als bei irgendeiner anderen großen Tiergruppe und beispielsweise auch bei Eidechsen und Schlangen, was darauf hindeutet, daß die für Gewährung ihrer Existenzbedingungen optimale Zeit in wärmeren Perioden der Erdgeschichte lag und jetzt vorüber ist, worauf auch die zahlreichen fossilen Funde von Schildkrötenresten hinweisen. Vielleicht wird aber doch das Wärmebedürfnis zum wenigsten der in den ostasiatischen Region vorkommenden Arten überschätzt. Von den marinen Formen ist bekannt, daß sie den größten Teil ihres Lebens in den kühleren Tiefen verbringen und zur Oberfläche nur zum Schlafen, Sonnen und zu Zwecken der Fortpflanzung kommen.

Die Biotope von *Trionyx sinensis* und *Chinemys reevesi* haben in Südchina etwa vom 20. V. bis 20. X. eine Wassertemperatur von 28–33° C, selten weniger; beide Arten bewohnen unter den ostasiatischen Formen das größte Areal, beide gehen nördlich bis zum Hoangho und bis Korea, *Trionyx* bis ins Amurgebiet und in die Mongolei und vertikal vielleicht bis 1900 m; sie können sich also wohl auch bei Temperaturen von halber Höhe wohl fühlen. Die beiden südchinesischen *Clemmys* leben in einer Wassertemperatur von etwa 15–17° C, *Platysternum* von etwa 13–15° C im Durchschnitt. Sie starben schnell, besonders *Platysternum*, wenn sie aus ihren Berglandbächen unmittelbar in die oben genannten Temperaturen der Teiche des Kantongebietes überführt wurden; nach der Überwinterung in sie verpflanzt, paßten sie sich allmählich an und hielten Jahre lang (z. T. *Platysternum* 7–8, dann getötet) aus. Alle von mir gefangenen chinesischen Arten wurden mehrmals ohne Verluste in trockenen Holzkisten, nur überdacht, im Freien überwintert und vertrugen ohne erkennbare Schädigungen Temperaturen von + 6 und + 4, ja + 2° C.

Von ihren sonstigen Sinnesäußerungen scheint die Fähigkeit der Raumorientierung, also der Ortssinn, größer, als man bei dem minimalen Hirn annehmen möchte. Seeschildkröten kehren, wenn auch nicht zeitlebens, so doch viele Jahre hindurch und nicht selten aus sehr weiten Entfernungen zum gleichen Ablageplatze zurück. Aus den Fangschilderungen von *Clemmys* (S. 446) ist ersichtlich, daß innerhalb von höchstens 5 Stunden, z. T. schon in weniger als 1 Stunde alle Tiere das sicherste Versteck im etwa 28 m³ fassenden, allseitig von Felsen eingerahmten und z. T. von ihnen durchsetzten Tümpel gefunden hatten und bei Beunruhigung stets zu ihm zurückzukehren strebten. YERKES [42] hat experimentelle Untersuchungen über die Raumorientierung der Schildkröte *Clemmys guttata* Schn. angestellt. Eine Kiste wurde durch

Scheidewände, drei parallele und eine diagonale, in ein kleines Labyrinth verwandelt; seine Abteilungen standen durch Öffnungen, die der Größe der Schildkröten entsprachen, in Verbindung, und der letzte Raum war zu einem behaglichen Lager zurecht gemacht, in dem das Tier ausruhen konnte. Bei ihrem ersten Gange brauchte die Schildkröte 35 Minuten bis zu diesem Lager, bei der 30. und 40. Wiederholung nur noch 75 Sekunden, und das Ziel wurde ganz direkt erreicht. Es wurde dann ein anderes, verhältnismäßig recht kompliziertes Labyrinth mit einer Sackgasse und drei schiefen Ebenen gebaut; eine der letzten führte zum „Neste“; das Ziel wurde erreicht:

- beim
1. Gange in 1 Stunde 31 Minuten,
 5. Gange in 1 Stunde 16 Minuten,
 10. bis 50. Gange in 1 Stunde 7 Minuten bis 2 Minuten
45 Sekunden.

Ein sehr erstaunlicher Fall von Erfahrungsspeicherung wurde dabei beobachtet: Die Schildkröte machte sich ein zufälliges Ereignis, einen Fall von einer schiefen Ebene, der den Weg um 25–30 cm verkürzte, zunutze und wiederholte ihn gewollt — ließ sich also wirklich fallen — um das Ziel zu erreichen.

Diese vor allem in USA. beliebten Raumorientierungen im Labyrinth können für Bodenwühler und Höhlenbewohner recht brauchbare Mittel für „Intelligenzprüfungen“ (bzw. für Angepaßtheit an die besonderen Erfordernisse des Lebensraumes) sein. Für Tiere anderer Biotope sind sie sinnlos und müssen zu falschen Folgerungen führen. Wenn sie bei Schildkröten positive Ergebnisse hatten, so liegt das mit daran, daß deren Vorfahren (nach Annahme der Paläozoologen) bodenwühlende Tiere waren. Auch die schnelle Auffindung des besten — weil tiefst gelegenen und darum für Feinde am schwersten zugänglichen — Verstecks mit Hilfe des positiven Geotropismus (vgl. S. 446) ist Instinkt aus Zeiten dieses Vorfahren-Biotops.

Nach der gleichen Richtung hin deutbar ist ein auffälliges Beispiel von kinästhetischer Erinnerung bei einer *Testudo ibera*. Ich brachte das Tier aus Tunis mit, es war von Oberitalien bis Airolo kalt, in Göschenen war die erste strahlende Sonne. Ich unterbrach die Weiterfahrt, setzte mich in die Sonne, die verklammt gewesene Schildkröte neben mich: das Tier war lebhaft geworden und stakte hartnäckig über den Weg nach einem Buschfleck, wo sie mir aus den Augen gekommen wäre. Um sie aus der Richtung zu bringen, drehte ich sie 5mal herum um ihre Längsachse — das Tier „wickelte sich“ 5mal links herum“ in das An-

fangsstadium zurück und schlug den gleichen Weg wieder ein. Ich drehte sie 8mal rechts herum — sie drehte sich ebensooft links herum und war wieder in der alten Richtung. Da ich keine Experimente machen, sondern Sonne genießen wollte, steckte ich das Tier in einen Kasten. Ich hatte jahrelang die Beobachtung vergessen, bei der Diskussion über die Theorie des kinästhetischen Gedächtnisses kam sie mir wieder in den Sinn. Und es scheint also, daß MEISES Annahme (wenn auch nicht für Raumüberwindung großen Stils) für Bodenwühler, Kriecher, Läufer von Bedeutung sein kann.

Speicherungen von Erfahrungen freundlicher oder feindlicher Art sind bei Schildkröten nicht selten. Es sind sogar Fälle bekannt, daß Jungtiere der sonst vom Ei an bissigen *Trionyx* sich so an ihren Pfleger gewöhnten, daß sie sich ohne Beißversuche aus ihren Behälter nehmen ließen und auch Alttiere von ihnen Annäherungen und leichte Berührungen ohne Abwehr gestatteten.

Ein auffallendes Beispiel von Nahrungsgedächtnis berichtete FISCHER SIGWART [44] von der europäischen Teichschildkröte: in einem großen Behälter wurden die Tiere, um sie vom Verzehren der Goldfische und seltenen Lurche abzuhalten, reichlich mit rohem Kalbfleische, bald ihrer liebsten Nahrung, gefüttert. Sie ließen die Goldfische nun in Ruhe. Als aber zwei Olme und einige Axolotl in ein Becken gesetzt wurden, in dem die Schildkröten sonst nicht verkehrten, hatten diese doch die für sie zarten Bissen ausfindig gemacht, und unser Gewährsmann sah eines Tages, wie die eine einen Olm verzehrte, während eine zweite auf die anderen Bewohner des Beckens Jagd machte, sich sachte an sie heranschlich und dann plötzlich den Kopf vorschnellte, um das verfolgte Tier zu verwunden. Den Räubern suchte man nun den Zugang zu dem Jagdgebiete dadurch zu verlegen, daß man ringsum in Abständen von etwa 2 cm Weidenruten in die Erde steckte und diese nach oben mittels dünnen Drahtes verband. Tags darauf ertappte der Besitzer die eine Schildkröte, als sie sich zwischen zwei Ruten hindurchzwängte, wobei sie völlig auf eine Seitenkante ihres Panzers zu stehen kam. Die nun vorgenommene Umzäunung mit Draht half einige Zeit; aber die Räuber hatten doch keine Ruhe, bis sie das Hindernis überwunden hatten, indem sie es teils zerbrachen, teils überkletterten oder auch in langer, mühevoller Arbeit sich zwischen den Drahtstäben hindurchwandten.

Reflexhandlungen scheinen im ganzen artspezifisch (so z. B. der Bergungsreflex bei *Chinemys reevesi*, *Clemmys*, *Cuora trifasciata*);

doch sind auch individuelle Spezialisierungen nicht zu verkennen. Solche sind z. B. bei den HONIGMANNschen Versuchen die Bevorzugung bestimmter Nahrungsstoffe von seiten eines Tieres, die Art, wie sich die Individuen einer Spezies dem Futter in Beutel oder Glas gegenüber verhielten, der sprunghafte Wechsel in der Nahrungswahl. Zähmheit oder Bissigkeit dem Menschen oder artverschiedenen Tieren gegenüber sind im ganzen artspezifisch; aber es zeigen sich auch nicht unwesentliche Schwankungen in ihrem Grade, was sich nach der oben erwähnten Erfahrungsakkumulation erwarten ließ. So kann *Ch. reevesi* im ganzen als zutraulich, *C. trifasciata* als dummdreist, *C. amboinensis* als dummscheu gelten. Aber es gibt auch Einzeltiere von *Ch. reevesi* sowohl als von *C. amboinensis*, die weniger scheu sind als solche von der als dummdreist geltenden *C. trifasciata*. Über mögliche sensitive Mutanten im Gattungsbereiche vgl. S. 396 und 464.

Die Beziehungen der Individuen untereinander erschöpfen sich in Neid und Sexualtrieb, die aller Arten ohne Ansehen des Geschlechts in Futterneid, die von Geschlechtsgenossen der gleichen Art in Sexualneid. Über Kreuzungen bei chinesischen Arten ist mir nichts bekannt geworden.

Futterneid ist bei den meisten, vielleicht allen Vertebraten, sehr ausgeprägt. Beobachtungen, die allen Schildkrötenpflegern vertraut sind: In 75% der Fälle beißt bei den gemeinsamen Fütterungen eine Schildkröte nicht nach dem vor ihr liegenden, sondern nach dem im Maule der Nachbarin befindlichen Futterstücke. Nimmt man nach vollzogener Sättigung die Futterreste mit Pinzette oder Stock aus dem Wasser, um sie nicht in Fäulnis übergehen zu lassen, so wird das von den Insassen gleichgültig hingenommen. Beginnt aber ein Tier der Schar nochmals an ihnen zu fressen, so stürzen die anderen auf sie, beißen sie und suchen ihr die Beute zu entreißen. Es gelingt auch nicht selten, scheue oder nach längerem Transporte neu angekommene oder sonstwie physiologisch etwas in Unordnung geratene Individuen dadurch zum Fressen zu bringen, daß man eine andere, gerade mit bestem Appetite fressende Schildkröte zu ihr setzt. — Sexualneid zeigt sich unter artgleichen Männchen — ob gelegentlich auch unter ♀♀ bedarf der Klarstellung — und äußert sich anscheinend nicht nur zur Fortpflanzungszeit darin, daß stärkere Tiere schwächere Geschlechtsgenossen wütend attackieren und sie — auch wenn arteigene Weibchen nicht anwesend sind, fortzubeißen streben, Geschlechtsgenossen anderer Arten aber unbeachtet lassen.

Der Geschlechtstrieb ist auch bei den Schildkröten sehr stark, und die Männchen unterlassen bei ihrem Auftreten, was meist nicht lange nach der Winterruhe bzw. Trockenzeitruhe, geschieht, gänzlich die ihnen sonst eigene Vorsicht. DOFLEIN [10] sagt über die südeuropäische *Testudo graeca* (L.) und *Testudo ibera* Pall.: „In Mazedonien lernte ich verstehen, warum die Japaner die Schildkröten als Symbol der Geilheit betrachten. Hier waren die Männchen vom Frühsommer bis in den Spätherbst hinter dem Weibchen her und in allen Teilen des Landes konnten ihre Kopulationsgeräusche bei Tag und Nacht aus Büschen und Gräben hervortönen“. „Die ‚Kopulationsgeräusche‘ entstehen durch Werbemanöver des noch nicht ans Ziel gelangten Männchens, durch Klopfen mit dem ausgestreckten Kopfe und durch Prellstöße des ganzen lebenden ‚Widders‘ — bei eingezogenem Kopfe natürlich — gegen die weibliche Panzerburg. Bei Süßwasserschildkröten wurde beobachtet, daß das im Wasser auf dem Rücken des ♀ festgeklammerte Männchen nach Hals und Kopf des Weibchens schappte, als wäre es mit den Anfangsgründen der Statik (‚Wo ein Körper ist, kann nicht gleichzeitig ein anderer sein‘) vertraut: Hals und Kopf des ♀ wurden, um den Bissen zu entgehen, zurückgezogen, da alles in der Panzerhöhle gleichzeitig nicht Platz hatte, quollen infolgedessen Kloake und Schwanz hervor, und das ♂ hatte, was es wollte.“ „Auch die Männchen der europäischen *Emys orbicularis* L. sind das ganze Jahr brünstig, und Paare wurden in allen Monaten außer Dezember und Januar gefunden, sogar vor Beginn und nach dem Ende des Winterschlafes und mehrere Männchen auf einem Weibchen, so daß dieses in einigen Fällen durch das Gewicht der Männchen unter Wasser gedrückt und ertränkt wurde“ [44, S. 417].

Für die nordamerikanische *Chrysemys* werden zwei Brunstzeiten angegeben [1 und 9] im Mai und wieder Ende September, Anfang Oktober. Aber die Herbstkopula ist, wenn sie überhaupt vom Männchen erzwungen wird, unfruchtbar; trotz genauer innerer Untersuchungen einige Wochen nach ihr ließen sich nirgendwo beim ♀ Spermatozoen feststellen. Auch vor Eintritt der Frühjahrskopula gefangene überwinterte ♀♀ erwiesen sich als unbefruchtet, so daß man als recht wahrscheinlich annehmen kann, daß die Herbstbrunst der ♂♂ der Art, ebenso wie Gesang, Balz und Balzkämpfe von Vögeln im Herbst¹⁾ in manchen Jahren durch ähnliche meteorologische Erscheinungen erzeugte, aber

¹⁾ Beobachtet in Kanton bei ♂♂ von *Copsychus saularis* L. und *Janthocincla canora* L. bis zum Anfang des letzten Novemberviertels.

in sich sterile Erscheinungen sind: Geschlechtszellen werden nicht ausgebildet¹⁾.

CUNNINGHAM [10] erwähnt, daß GLASCOCK bei seinen noch nicht publizierten Arbeiten eine „food mass“ an den Spermatozoen von *Chrys. cinerea* feststellte, was wohl heißen soll, daß deren Entwicklung zur Befruchtungsreife durch Anlagerung von Nahrungsgewebe prinzipiell ermöglicht schien. Wenn sich diese Angaben bewahrheiten, so würde die Deutung wohl sein, daß sich die Wirkung der klimatischen Faktoren auch auf die primären Geschlechtsmerkmale bzw. die Geschlechtszellen selbst erstreckte, was vielleicht erleichtert wurde durch die stammesgeschichtlich alte Anpassung der Schildkröten an tropische oder subtropische Klimate, in denen hinsichtlich der äußeren Faktoren Fortpflanzung durch das ganze Jahr ermöglicht schien. Daß eine Spaltung in zwei zu verschiedenen Zeiten oder zu verschiedenen Malen im Jahre fertilen Formen bei *Chrysemys* angebahnt scheint, wie CUNNINGHAM meint, muß als sehr unwahrscheinlich gelten, denn CUNNINGHAM machte seine Untersuchungen an *Chrysemis* in Madison (Wisc.), also auf etwa 43° nördl. Br., und es erscheint sehr fraglich, ob dort bei einer Herbstbrunst (der ♂♂ Ende IX., Anfang X. überhaupt die Ausbildung der Eier bis zur Ablagefähigkeit vor Eintritt der Winterkälte und zugleich der Winterruhe der Art nach möglich ist. Daß die Entwicklung der abgelegten oder im Uterus befindlichen Eier bis zum Eintritt der nächsten Wärmperiode zurückgehalten wird, kann als ausgeschlossen gelten. Dafür, daß die Entwicklung der Eier bei den im Herbst befruchteten ♀♀ erst im Frühlinge beginnt, liegen keine Beweise vor. Da CUNNINGHAM überhaupt keine Spermatozoen nach einer Herbstkopula beim ♀ feststellen konnte, scheint es berechtigt, anzunehmen, daß bei *Chys.-cinerea*-♂ im Herbst Geschlechtsdrang ohne Vorhandensein von Befruchtungsfähigkeit auftritt (was auch von Entenvögeln u. a. bekannt ist), und vielleicht liegt bei den in Südeuropa, also zwischen 42–45° nördl. Br. beobachteten herbstlichen Begattungen von *Testudo (graeca* L., *ibera* Pall. und *Emys*) das gleiche vor.

Wahrscheinlich ist also — wie schon angedeutet — Anbahnung einer (zweiten?) Sexualperiode im Herbst bei paläarktischen oder nearktischen Schildkröten klimatisch stimuliert. Neuerscheinung bei den im

¹⁾ Analoga finden-sich im auch Pflanzenreiche: *Phyllostachys puberula* Honz. de Lak. sah ich im „Herbst“ eines Jahres mit neuen Grundtrieben. Auf meine erstaunte Frage erwiderten die Bambusarbeiter der Gegend, daß solche Herbstsprosse in den meisten Jahren vorkommen, sich aber nicht weiter entwickeln und zugrunde gehen.

allgemeinen leichter auf äußere Einwirkungen reagierenden ♂♂, und sie ist erleichtert durch erblich übernommene Reminiscenzen aus einer wärmeren Erdperiode (*Chrysemys*), in der es aus klimatischen Gründen gleichgültig erschien, wenn die Sexualperiode eintrat. Ablage von Schildkröten im „Herbste“, also IX., X., was man für Tiere der südlich gemäßigten Zone als Norm ansehen muß, ist unter süd- und ostasiatischen Formen bisher nachgewiesen für *Pelochelys* (Neu-Guinea, 6° südl. Br., IX.), *Trionyx cartilagineus* Bodd. und *Testudo emys*. Schleg. und Müll. (beide Singapore, 1 $\frac{1}{2}$ ° nördl. Br., Ende VIII.–X.) und *Trionyx sinensis* Wieg. (Kanton, 22 $\frac{1}{2}$ ° nördl. Br., IX., X.). Solche Herbstreife der Eier ist für rein tropische Gebiete ohne ausgeprägte Trockenzeit nicht weiter überraschend, denn die Temperaturen aller Jahreszeiten genügen zum Auskommen der Jungen; aber es scheint bereits in Kanton nicht zweifelsfrei, ob die am 30. IX. und 16. X. reifen Eier, die selbst bei der für den Chelonierstamm recht kurz angenommenen Entwicklungsdauer von 50 Tagen die Jungen zwischen 19. XI. bis 5. XII. ergeben würden, durch die Temperaturen der Zeit keine Schädigungen erfahren¹⁾.

CUNNINGHAM (l. c.) hat für *Chr. cinerea* nachgewiesen, daß die Ablage reifer Eier um 1 Monat zurückgehalten²⁾, und die Entwicklung abgelegter Eier durch Unterbringen im Kühlraum (bei nahezu 0° C) um einen Monat unterbrochen werden kann, ohne erkennbare Schädigungen für den Embryo. Bringt man Muttertier und Eier in normale Verhältnisse zurück, so erfolgen Ablage und Weiterentwicklung. Die Temperaturen der Kantonebene im Dezember sind in allen Größen um etwa 6° C niedriger als die im November, und die im Januar–Februar sind so, daß Insektenleben fast aufhört: Min. nach meinen Tagebüchern für Januar 1,5–18,5, d = 11,89° C, max. 5–30, d = 19,5° C, Tagesmittel = 3–22,7, d = 15° C. Es ist nicht wahrscheinlich, daß bei diesen Temperaturen, deren recht kontinentale Extreme zwar in 8–10 cm Bodentiefe nicht so, aber doch immerhin recht fühlbar sind, die Weiterentwicklung der Embryonen in den Schildkröteneiern möglich ist. Ebensowenig wahrscheinlich ist, daß die Entwicklung von Dezember bis Mitte März unterbrochen und dann bei wieder erhöhten Temperaturen wieder festgesetzt werden kann. Es dürfte wohl der

¹⁾ Die Tagestemperaturen des November in der Kantonebene sind etwa: min.: 12–22,5, im Durchschnitte 17,5° C; max.: 13–33, d = 24° C; Tagesmittel: 13–23,5, d = 29° C.

²⁾ Wenn die Muttertiere das Wasser nicht verlassen können.

Wahrheit am nächsten kommen, anzunehmen, daß die Ablage der am 30. IX. und 16. X. in Kanton erhaltenen *Trionyx*-Eier durch die Gefangenschaft zurückgehalten ist und normalerweise etwa um die Septemtermite die Schlüpfreife der Jungtiere, also in der ersten Hälfte des Novembers fällt. Da es für Tiere in Tropen ohne ausgeprägt jahreszeitliche Gliederung gleichgültig scheint, wann die Sexualperiode eintrat, müßte man annehmen, daß Trionychiden und die genannte *Testudo* wie viele tropenbewohnende Säuger nach ihrem körperlichen Zustand und individuellen Rhythmus zu verschiedenen Zeiten des Jahres geschlechtsreif sind. Die Beobachtungen FOWLERS, der Jungtiere von *Tr. cartilagineus* in der 2. Hälfte des Juli und im August antraf, unterstützen die Annahme.

Über den Eintritt der Geschlechtsreife liegen nur für einige amerikanische Arten Angaben vor und im allgemeinen scheint bei den meisten mittelgroßen nearktischen Formen die Geschlechtsreife der ♀♀ zwischen dem 11. bis 14. Lebensjahre einzutreten (AGASSIZ), bei *Malaclemys* („=*Graptemys*“, [28]) bei Individuen nicht unter 190 mm Panzerlänge, d. h. etwas vom 14. Lebensjahre an, bei *Chrysemys picta* Schneid. (AGASSIZ) mit dem 11., bei *Chrysemys cinerea* Bonn. etwa zwischen dem 11. bis 15. Jahre [10]. Die Geschlechtsreife der ♀♀ ist leichter festzustellen — sie ist eben vorhanden, wenn sich entwickelte Eier finden, oder genauer gesagt, wenn die erste Rate der Eier sich zu vergrößern beginnt — und darum liegen für sie mehr Angaben vor als für ♂♂. Bei denen ist Geschlechtsreife vorhanden, wenn aktive Spermatozoen im Vas deferens auftreten. Das ist bei *Chr. picta* im 7. Jahre, bei *Chr. cinerea* wohl etwa im gleichen Alter. Da sich das Alter von Schildkröten nicht leicht ermitteln läßt, ist es sicherer, die Größe des Tieres anzugeben. Für die letztgenannte *Chrysemys* beginnt die Geschlechtsreife des ♂ bei 88 mm, beim ♀ bei 130 mm Länge des Karapax, und es wurde mit Hilfe dieser gewonnenen Maße und innerer Untersuchungen bei ihr zugleich Kopula vor Eintritt der Geschlechtsreife festgestellt: ♂♂ kopulierten schon von 85 mm Karapaxlänge an. Kopulationsversuche lange vor der Geschlechtsreife sind auch vielfach von Krokodilen bekannt. Geschlechtstrieb und Geschlechtsfunktion brauchen also nicht unbedingt gleichzeitig zu entstehen. Daß auch recht beachtliche Entwicklungshemmungen auftreten können, zeigt der eine beobachtete Fall, daß ein ♀ der *Chrysemys cinerea* Bonn von 187 mm Karapaxlänge ihren winzigen Eiern nach erst in einigen Jahren legereif zu werden schien, während es seiner Größe nach bereits seit etwa 19–20 Jahren geschlechtsreif hätte sein müssen.

LOISEL [24] hat einen Giftstoff in den Ovarien-Eiern von *Testudo ibera* Pall. nachgewiesen, was die Aufmerksamkeit auf die gelegentlichen Angaben über Giftwirkung von Eiern und Fleisch besonders von See-Schildkröten lenkt, die sich im Folklore mancher Völker finden.

Die Beobachtungen von Frau PHISALIX, daß bei Krötenweibchen zur Zeit der Eientwicklung die Hautdrüsen frei von Giftstoffen sind, und die Giftstoffe sich in den Geschlechtsdrüsen befinden, zeigt, daß bei Lurchen die Gifte nicht nur Abwehrmittel der am meisten gefährdeten Peripherie sind, sondern zugleich „physiologischer Stachel-draht“, der auch den ins Leben geworfenen Eiern mitgegeben wird. Auch bei manchen Fischen (Barben u. a.) sind ja bekanntlich die Eier giftig. Es erscheint also wohl möglich, daß auch bei Schildkröten in Zeiten der Eireife Stoffe (Eiweißverbindungen?) gebildet werden, die Giftwirkungen besitzen.

Angaben über Todesfälle nach dem Genuß von Schildkrötenfleisch finden sich bei TENNENT [40, S. 292] und TAYLOR [39, S. 162–163]. TENNENT berichtet, daß im Oktober 1840 südlich von Colombo 18 von 28 Personen nach dem Genuß von Schildkrötenfleisch (*Chelonia mydas*) erkrankten und in der gleichen Nacht starben. Im zweiten Falle erkrankten im November 1917 auf den Philippinen nach einem Schildkrötenschmause 33 Leute, von denen 14 starben. Die Spezies ist bei TAYLOR nicht angegeben, der Gedanke, daß es sich um die gleiche *Chelonia*, die um die Philippinen häufigste Seeschildkröte handelt, ist nahelegend. In beiden Fällen handelt es sich um Zeiten, in denen *Chelonia* trüchtig ist, so daß eine Wirkung des von LOISEL nachgewiesenen Ovarieneier-Giftes in Erwägung zu ziehen ist. Bei *Chrysemys cinerea* finden sich die Eier in den Ovarien in Gruppen von 1–15. Die Entwicklung bis zur Eireife erfolgt bei *Chelydra serpentina* L., also einer der stammesgeschichtlich ältesten Formen, anscheinend so, daß in der Zeit der jährlichen Geschlechtsperiode ein Teil dieser Eianlagen (z. B. etwa 20) auswächst bis zur Größe des Dotters im ablagereifen Ei (also bis zur Anlage des Weißen); in den Ovarien dieser Art finden sich also nur Eier zweier Entwicklungsphasen. Bei *Chrysemys cinerea*, also einer stammesgeschichtlich weit höheren Form, finden sich solche von vier Größenstufen, also erfolgt das Wachsen zur Normalgröße der Art anscheinend in einem Cyklus von vier Reifep perioden.

Die Paarungseinleitungen sind nur von wenigen Arten bekannt, und die dabei hochgespannte sexuelle Erregung erzeugt die ausschließliche oder in allererster Linie während dieser Zeit beobachteten Lautäußerungen von Schildkröten: bei ausgestrecktem Halse und geöffnetem

Maule, wie bei einem jappenden Hunde und ohne Stimmaparat hervorgestoßenes Schnauben, Fauchen, Stöhnen, Pfeifen; das von *Testudo graeca* L. soll an das Miauen von Katzen erinnern, das von *T. elephantopus* Harlan an Brüllen oder Blöken¹⁾. In bezug auf ostasiatische Arten liegen nur über *Chinemys reevesi* Gray einige Aquarienbeobachtungen über Paarungseinleitungen vor (S. 455). Die Kopula dauert wenigstens stundenlang, meist tagelang, und in ihr „reitet“ das Männchen mehr oder weniger gerade nach oben gereckt auf dem Rückenende des Weibchens, mit den Hinterbeinen an dessen Schalenwänden geklammert, oder das ♂ sitzt hinter dem ♀, mit dem Plastron gegen dessen Rückenpanzer gedrückt.

Der nach Art und Lebensalter endwärts mehr oder weniger ausgebuchtete Bauchpanzer des Männchens kann als Anpassung an diese Rittkopula angesehen werden. Die Aushöhlung nimmt mit dem Lebensalter zu, und sie mag bei manchen Arten als Anfang eines Geschlechtsdimorphismus gelten, der in höherem Grade durch die Größenunterschiede der Geschlechter angebahnt scheint. Das ♂ ist bei vielen Arten kleiner als das ♀; es braucht keinen Leibesraum zur Aufbewahrung der Eier und wird anscheinend früher fortpflanzungsfähig — bei den untersuchten *Chrysemys* um etwa 4 Jahre früher — und da nach Eintritt der Geschlechtsreife das Körperwachstum eingeschränkt wird, bleibt es etwa um die Größendifferenz von so viel Jahren hinter dem Weibchen zurück, wie die Geschlechtsreife bei ihm früher eintritt. Andere Geschlechtsunterschiede bilden die mehr nach hinten gerückte Lage der Kloakenöffnung beim ♂ und bei Landschildkröten die Verkürzung und stärkere Ausbuchtung des hinteren Plastronlappens beim ♂, die bei Süßwasserformen viel weniger deutlich ist.

See- und Süßwasserschildkröten treiben in der Kopula auf der Wasseroberfläche, und wenn auch das ♀ bei menschlicher Annäherung (meist? zuweilen?) zu fliehen versucht, das Männchen, in dem die geschlechtliche Erregung den für Art und Individuum so bedeutungs-

¹⁾ Die zweite allgemein bekannte Lautäußerung, ein zischendes Pfeifen, entsteht beim plötzlichen Zurückziehen von Hals und Kopf gleichfalls durch Ausstoßen der Luft, das wohl aber hier mehr passiv genannt werden kann, da es physikalisch erzwungene Nebenerscheinung infolge Volumverminderung des Lungenraumes ist. Zischen als Abwehraktion, d. h. also ohne Bewegung der Glieder kenne ich von asiatischen Arten nicht. — Von *Geoemyda grandis* wird angegeben (FLOWER [12]), daß sie, in die Rückenlage gebracht, einen schwachen klagenden Schrei ausstößt, der m. E. auch mit Veränderungen im Luftraum des Körpers, also rein physikalisch, entstehen kann.

vollen Fluchttrieb gänzlich unterdrückt zu haben scheint, hält es fest und hindert es daran. Häufige Arten werden deshalb an geeigneten Örtlichkeiten in der Paarung nicht selten in Mengen gefangen. Das naturnotwendige Überwiegen der artlichen über die individuellen Triebe führt also in diesem Extrem zu unverkennbaren artlichen Schädigungen. Die Unterdrückung des Flucht- zugunsten des Sexualtriebes beim ♂ führt hier sogar zum Fang von ♀ und ♂. Ein Analogon zeigt sich beim ♀ in abgeschwächter (weil zeitlich stark verkürzter) Form: gänzliche Unterdrückung von Vorsicht und Fluchttrieb während der Dauer der Eiablage. — SCHAUINSLAND [33] berichtet, daß unter den auf Laysan zur Eiablage an Land kommenden *Chelonia* mehrmals auch Männchen waren. Das kann doch nur besagen, daß der Geschlechtsgeruch der Weibchen auch während der (in Raten erfolgenden) Eiablage nicht unterdrückt ist, und die Männchen, ihm folgend, auf Land gerieten.

Einzelheiten über die Verschmelzung von Spermatozoon und Eizelle sind mir von keiner Art bekannt, über die zwischen Befruchtung und Eiablage fallende Zeit nur die Angabe von KOPSTEIN [23, S. 31]: ein am 26. V. in Kopula beobachtetes ♀ von *Cuora amboinensis* (Java) legte am 19. XII. zwei Eier, also nach der fast unwahrscheinlichen Zeit von fast 7 Monaten (208 Tagen). Die Ablage erfolgt bei allen Spezies auf dem Lande, bei den allermeisten Spezies nachts und in pflanzenfreien Boden, vielfach in Sand, zuweilen in Flecken, die nicht viel größer sind als die Fläche, die zwei gespreizte Hände decken. Sie liegen auf jeden Fall außerhalb der normalen Hochwassermarke, an steilen Ufern oft nur wenige Fuß vom Wasser entfernt, am flachen auch 100 m und eventuell mehr. Reine Tagtiere legen vielleicht auch tags ab; für *Chrys. cinerea* Bonn. wurde die Ablage zwischen 15³⁰–18⁰⁰ Uhr beobachtet, und Anzeichen sprechen dafür, daß sie zu jeder Zeit zwischen 12 Uhr mittags und 10 Uhr nachts ausgeführt wird [90].

Nur für wenige Arten — leider für keine chinesischen — liegen Einzelheiten über die Nestanlage vor. Das Loch wird mit Schwanz oder Hinterbeinen erbohrt, langt der erstere nicht, so arbeiten die Hinterbeine, die sonst, wenn der Schwanz bohrt, die gelockerte Erde weg-schaufelten, allein, bohren und schaufeln. Bei vielen (allen?) aquatischen oder amphibischen Reptilien und Batrachiern findet sich in den Analblasen eine ziemliche Menge Wasser. Wer Schildkröten oder manche Frösche im Freien fing, kennt das Bild: packt man das Tier, so schießt aus der Kloake ein Strahl einer wasserhellen, bei den südchinesischen *Clemmys* ausgesprochen moschusartig riechenden Flüssigkeit bis 1,00 und 1,20 m, vielleicht noch weiter. Der Geruch ist so

charakteristisch, daß man am Geruch eines Insektennetzes oder einer herumliegenden leeren Tasche sagen kann, wozu sie gebraucht worden sind. Zur Legezeit nimmt das Wasser in den Analblasen der Schildkröten zu, nach ihr ab; es ist frei von Algen oder Protozoen, also nicht durch die Kloake aufgenommen, sondern exkretorisch in die Blase gelangt. Es wird gebraucht, um die Erde oder Sand bei der Nestanlage anzufeuchten. Nach Ablage der Eier wird die nunmehr ausgeschaukelte Erde wieder aufgeworfen und dann durch Niederfallenlassen des ganzen Körpers mit dem aufschlagenden Bauchpanzer die Ablagestelle so geebnet und festgeschlagen, daß sie sich von der Umgebung nicht mehr unterscheiden läßt. Die Eier liegen bei Süßwasserformen etwa 8–12 cm unter der Erdoberfläche.

Die Eier haben nur bei den Seeschildkröten, bei *Sternothaerus* und *Podocnemis expansa* Schweigg. Pergamenthülle, bei allen anderen sind sie hartschalig. Land-, See- und Weichschildkröten, anscheinend auch *Macrolemys temmincki* Holbr., *Terrapene carolina* L. und *Chelys fimbriata* L. legen runde oder rundliche Eier, alle anderen längliche. Rundliche Eiformen finden sich also bei den beiden vermutlich stammesgeschichtlich ältesten der großen Gruppen, den Land- und Weichschildkröten, sowie bei *Terrapene carolina* L., die nach Körper- und Lebensform ein Mittelding zwischen Testudininen und Emydinen darstellt, sowie bei zwei der ältesten Gattungen der Pleurodiren (*Chelys* und *Podocnemis*) und bei einer Gattung der vielleicht ältesten Familie der rezenten Schildkröten überhaupt, den Chelydridae (*Macrolemys*). Auch bei den Eidechsen wiederholt sich die Spaltung in Formen mit runden und länglichen, mit weich- und hartschaligen Eiern, und man möchte in beiden Gruppen Rundung und Hartschaligkeit für Kennzeichen stammesgeschichtlich älterer Sippen halten.

Die Vermehrungsstärke ist also nur von sehr wenig Arten und bei den allermeisten von diesen wenigen nur ungenügend bekannt.

Das erste und auffallendste Moment bei einer vergleichenden Übersicht ist der hohe Vermehrungskoeffizient bei den marinen Formen, er ist im Durchschnitt 20mal größer als bei den nicht marinen. Diese Zahl gewinnt verstärkte Bedeutung durch den Vergleich mit den Verhältnissen bei den Hydrophiinen. Bei ihnen, der zweiten Gruppe von Rückwanderern ins Meer im Reptilienstamme, liegt das Umgekehrte vor: sie bringen 1–15, durchschnittlich 4 Junge zur Welt, das ist ein Viertel von der Vermehrungsrate wirbeltierfressender Landschlangen! Da weiter gerade See- (und Riesen-)Schildkröten ein bedeutendes Alter erreichen, so müßten sie viel häufiger sein, als sie sind, und die Frage

Vermehrungsstärke, Ablagezeiten, Dauer des Eistadiums.

| Spezies | Zahl der beobachteten Fälle | Ablagezeiten | Eizahlen | Entwicklungsdauer, bzw. Schlüpfzeit |
|---|-----------------------------|-----------------------|--------------|---|
| Europäische Arten: | | | | |
| <i>Clemmys caspica</i> Gm. | 1 | 7. VI. | 12 | 9. u. 15. IX
= 95–101 Tg. |
| <i>Emys orbicularis</i> L. | Viele | Ende V.–VII. | 4–9–11–13–15 | 93–101 Tg.;
bei 25° C
= 90 bis
107 Tg.;
bei 37 bis
40° C =
95–96 Tg. } <small>Laboratorium
umstritten</small> |
| <i>Testudo graeca</i> L. | Viele | V., VI. | 8–15 | Ende VIII,
Anfg. IX.,
etwa 95–100
Tage |
| Amerikanische Arten: | | | | |
| a) Nearktische: | | | | |
| <i>Chelydra serpentina</i> L. | Viele | 10.–25. VI. | 20–30 | — |
| <i>Cinosternum pensilvanicum</i>
Bose | 5 | 11. VI.–? | 3–4 | — |
| <i>Cinosternum bauri</i> Garm. | 1 | — | 4 Gef. | — |
| <i>Cinosternum odoratum</i>
Daud. | 2 | — | 4 und 6 | — |
| <i>Chrysemys picta</i> Herm. | Viele | 11.–21. (–25.)
VI. | 6–8 | — |
| <i>Chrysemys concinna</i> Lec. | 1 | 12. VI., Gef. | 12 | — |
| <i>Chrysemys florida</i> Le Conte | 1 | 4. (?) VI. | 16 | — |
| <i>Chrysemys cinerea</i> Bonn. | Sehr viele | 8. VI.–7. VII. | 4–14, d = 7 | 88–109 Tage |
| <i>Malaclemys lesueuri</i> Gray | 1? | 1. VI. | ? | — |
| <i>Malaclemys centrata concentrica</i> Shaw | 1? | 12. VII., Gef. | 5 | — |
| <i>Clemmys guttata</i> Schn. | 4 | 20.–26. VI. | 3 (2) | — |
| <i>Clemmys insculpta</i> Lec. | 8 | ? | 3–7, d = 6,3 | — |
| <i>Emys blandingii</i> Holbr. | 1 | 30. VI. | 9 | — |
| „ <i>Cistudo virginea</i> “ (Agassiz) | 3 | 5.–30. VI. | 5–6 | — |
| <i>Terrapene carolina</i> L. | 1 | 16. VI. | 5 (–6?) | 26. VIII. =
71 Tage |
| <i>Terrapene carolina</i> L. | ? | — | — | 88–109 Tage |

Fortsetzung.

| Spezies | Zahl der beobachteten Fälle ¹⁾ | Ablagezeiten | Eizahlen | Entwicklungsdauer bzw. Schlupfzeit |
|--|---|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Testudo polyphemus</i> Daud. | — | — | 12–20 | — |
| <i>Trionyx ferox</i> Schn. . . . | 1 | 26. VI. | 26 | — |
| b) Neotropische: | | | | |
| <i>Testudo tabulata</i> Walb. . | — | — | 5–12 u. m. | — |
| <i>Testudo ephantopus</i> Harp. | — | — | 10–14 | — |
| <i>Podocnemis expansa</i> Schw. . | Viele | Ende IX.,
Anfg. X. | 80–140 | 40 Tage |
| <i>Podocnemis unifilis</i> Trosch. | ? | IX. | 24–48 | — |
| <i>Chelis fimbriata</i> Schn. . . | 1 | — | 5 | — |
| <i>Staurotypus triporcatus</i>
Wgm. | — | XI. – XII. | 10–20 | — |
| Asiatische Arten: | | | | |
| <i>Platysternum megacephalum</i>
Gray | 3, K. | 3.–10. VII.,
Gef. | 2 | — |
| <i>Batagur baska</i> (Gray) . . . | Viele, Birma | Anfg. I. bis
Anf. III. | 50–60 (in
3 Raten alle
14 Tage) | 70 Tage |
| <i>Kachuga trivittata</i> (Dum.,
Bibr.) | Viele, Birma | XII. bis I. | Etwa 25 | — |
| <i>Chinemys reevesi</i> (Gray) . . | 2 (Kr.) | VI. ? | 4–5 | — |
| <i>Clemmys bealei</i> (Gray) . . . | 1, K. | — | 2 | e. o. 30. III.
ges. |
| <i>Clemmys kuangtungensis</i> Pope | 2, K. | 6. u. 14. VII.
Gef. | 2 | — |
| <i>Damonina subtrijuga</i>
(Schleg., Müll.) | 1, I. | 17. IV. | 1 | 40–45 × 20 bis
25 mm |
| <i>Geoemyda trijuga</i> (Schweigg.) | 1 | — | 4–5 | — |
| <i>Cuora trifasciata</i> (Bell.) . . | 3, K. | VII. | 2 | — |
| <i>Cuora amboinensis</i> (Daud.) . | 1, Java | 19. XII. | 2 | — |
| <i>Cyclemys dentata</i> (Gray) . . | Mehrere | — | 2–4 | — |
| <i>Testudo elegans</i> Schoepff . . | 2, I | Mitte IV. u.
11. XI. | 4 | — |
| <i>Testudo emys</i> Schleg., Müll. . | 1, S. | Ende VIII,
X, im Leibe | 5
26 | —
— |

¹⁾ K. = Kanton (MELL); (Kr.) = von Dr. KREYENBERG in Mittelchina beobachtet.
I. = Indien; N.-G. = Neu-Guinea; S. = Singapore; Gef. = in Gefangenschaft gelegt;

Fortsetzung.

| Spezies | Zahl der beobachteten Fälle | Ablagezeiten | Eizahlen | Entwicklungsdauer bzw. Schlüpfzeit |
|---------------------------------------|-----------------------------|--|--|------------------------------------|
| <i>Testudo horsfieldi</i> Gray . . | 1 | Ende V. | 5 | — |
| <i>Testudo platynota</i> Blyth . . | — | II. | „wenige“ | — |
| <i>Lissemys punct. scut.</i> Pet. . . | ?, Pegu | XII. | — | — |
| <i>Trionyx sinensis</i> Wieg. . . | ?, (Kr.) | — | 10–15 | — |
| <i>Trionyx sinensis</i> Wieg. . . | 1, K. | 30. IX.
16. X. | 16
26 | Gew. 19,1 bis 20,1 g |
| <i>Trionyx</i> sp. | 1, S. | IX.,
Mitte X. | etwa 20
etwa 25 | —
— |
| <i>Pelochelys bibroni</i> (Owen). . | 1, N.-G. | gegen 10. IX. | 27 | Gew. 30,9 g |
| Australische Arten: | | | | |
| <i>Chelodina longicollis</i> Shaw . | Viele | I. | 15–20–36 | — |
| Afrikanische Arten: | | | | |
| <i>Testudo radiata</i> Shaw . . . | Mehrere | — | 1, selten 2 | — |
| <i>Cyclanorbis senegalensis</i> D.B. | ? | Mitte IV. | 6 | — |
| <i>Sternotherus sinuatus</i> Gray. | ? | 4 Wochen je-
den Tag 1(b.
2) Stück | 28–30 | — |
| Seeschildkröten | Ablageort | Ablagezeit | Ablagemodus | Entwicklungsdauer |
| <i>Chelonia mydas</i> L. | Birma | VII.– XI. | 350–500 Stck.
(2–5mal, et-
wa alle 2Wo-
chen je 75 b.
200 Stück) | 40–50 Tage |
| <i>Chelonia maydas</i> L. | Brasilien | XII.–II. | 350–500 Stck.
(2–5mal, et-
wa alle 2Wo-
chen je 75 b.
200 Stück) | 40–60 Tage |
| <i>Chelonia mydas</i> L. | Westindien | IV.– V. | — | — |
| <i>Chelonia mydas</i> L. | Goldküste | IX.– I. | — | — |
| <i>Eretmochelys imbricata</i> (Penn.) | Birma
Philippinen | VI.– IX.
V.–VIII. | 150–200 Stck.
(3 Raten ?) | — |
| <i>Caretta caretta</i> L. | Birma | IX.– XII. | 350–500 Stck.
(etwa 3 Rat.) | 50 Tage |
| <i>Dermochelys coriacea</i> L. . . . | Ceylon | V.–VI. | 4mal jährl. in
Abständen
v. etwa 2Wo-
chen je 90 b.
240 Stck.) | 65–70 Tage |

nach der biologischen Ursache der verblüffend hohen Vermehrungsziffer wird unterstrichen.

Zu ihrem Verständnis ist zunächst zu sagen: Alttiere von Seeschildkröten haben die Anpassungshöhe der Seeschlangen ans Meer hinsichtlich Schnelligkeit und spielerischer Eleganz des Schwimmens und Tauchens übertroffen, aber in einem lebenswichtigen Punkte nicht erreicht: es gibt keine lebendgebärende Schildkröte. Auch alle marinen Chelonier müssen zur Eiablage ans Land. Infolge der ratenweise Ablage der Eier müssen sie das 2–5-, im Durchschnitt 4mal jährlich in Abständen von etwa 2 Wochen. — Hier lauert seit Jahrhunderten, gegenwärtig auch an den einsamsten ozeanischen Korallenriffen, der Mensch auf sie! KOPSTEIN [23, S. 30] traf vor Eri (Ambon) eine Malayenprau, die 16 weibliche *Chelonia mydas* vor der Eiablage gefangen hatte. Sieben davon untersuchte er: sie hatten über 5500 reife und unreife Eier im Leibe. Das eine Boot hatte also über 12500 Schildkrötennachwuchs vernichtet. — MAXWELL [25] gibt an, daß auf den unter staatlicher Kontrolle stehenden Fischereigründen am Irrawadi jährlich über 3,1 Million Eier (besonders von der Suppen- und Unechten Karettschildkröte) gesammelt werden. — Noch größer ist die Zahl der Jungtiere, die auf dem Wege vom Ablageplatz der Eier (100–500 m landeinwärts) bis zur See von Vögeln (die Fülle der Reiher, Möwen, Krähen; ferner *Ketupa*, *Pandion*, *Haliastur*, *Milvus* usw.) gefressen werden. Und diese Zehntung erfolgt 3–4mal jährlich!

Hydrophiinen werden ungewöhnlich entwickelt geboren: sie haben bei der Geburt etwa 25–48% der Größe des Muttertieres, können sofort schwimmen und sind vom Augenblick der Geburt an stark giftig. Es ist nun denkbar, daß den jungen Schildkröten ebensowenig wie Pinguinen und vielen Flossenfüßern das Schwimmen in dem Grade angeboren ist, wie es die Brandungszone oder der Aufenthalt in tiefen und zeitweise recht bewegten Gewässern und die Flucht vor Raubfischen erfordert. Die zum Vergleich genannten jungen Warmblütler haben bei ihren ersten Fahrten ins Meer elterlichen Beistand, die jungen Chelonier nicht, und es ist recht wohl möglich, daß eine recht beträchtliche Anzahl von ihnen ertrinkt.

Landschildkröten können ja überhaupt nicht schwimmen und sinken im Wasser wie Steine zu Boden, erreichen aber in nicht zu tiefen Tümpeln auf dem Grunde (negativ geotropisch) laufend meist wieder das Land. Die amerikanischen *Cinosternum pensilvanicum* u. a.), also Wasserschildkröten, ertrinken an tiefen Stellen, wo ihnen keine Gelegenheit geboten ist, sich beim Atmen auf eine feste Fläche zu stützen.

Sie werden von den andauernden zappelnden Bemühungen, den Kopf über die Wasseroberfläche zu heben, so erschöpft, daß sie entkräftet untersinken und umkommen. *Platysternum* und *Clemmys* ertranken in Wassertonnen, in die sie meine Sammler gesetzt hatten. Nach meinen Erfahrungen streben auch Jungtiere von Emydinen (solche von Cheloniern habe ich nicht gehalten) aus einem Wasserbehälter, in denen es ihnen unmöglich ist, laufend oder auf dem Grunde stehend zu atmen.

HOOKE hat für die frisch geschlüpften Jungtiere von *Caretta caretta* L. festgestellt, daß sie wohl schwimmen, aber nicht tauchen können, sondern dieses erst lernen müssen. Dieser Umstand ist ohne Zweifel die Hauptursache der für ein höheres Wirbeltier absolut und relativ geradezu ungeheuerlichen Vermehrungsziffer der marinen Chelonier. Er bedeutet, daß Jungtiere größeren Vögeln gegenüber rettungslos verloren und Raubfischen eine leichte Beute sind, daß sie bei stürmischen Wetter im tieferen Wasser ersäuft und in seichterem ans Ufer geworfen werden, wo die Strandwächter unter den Vögeln erneut über sie herfallen.

Ratenweise Reife der Eier ist schon für das entwicklungsgeschichtlich älteste Reptil, für *Sphenodon* nachgewiesen und ist demnach wohl stammesgeschichtlich ein sehr altes Moment, das sich einzeln bei stammesgeschichtlich alten Formen (z. B. *Testudo emys*), mehr aber bei solchen erhalten hat, für die es biologisches Erfordernis war, für die schnellen Schwimmer. Entstehungsursache dürfte wohl die physiologische Unmöglichkeit der gleichzeitigen Ernährung einer solchen Gesamtmenge sein. Die biologisch recht bedeutsame Folge ist, daß das Aufschnellen des spezifischen Gewichts, das beim gleichzeitigen Eintritt der Reife aller Eier erfolgen müßte, vermieden wird. Angenommen, ein Ei von *Chelonia mydas* wiegt 35–40 g, so würde die Gesamtmenge der Eier bei gleichzeitigem Reifen und bei einer Jahresablage von 300 bis 500–800 Stück das Gewicht des Muttertieres um 12–20–32 kg vergrößern, wodurch einerseits Energieaufwand und Nahrungsbedarf, andererseits aber auch die Schwierigkeit des Nahrungsgewinnes und der Vermeidung von Feinden bis ins Unerträgliche wachsen könnten. Die ratenweise Reife reduziert die Gewichtssteigerung auf die erträglichen Maße von etwa 2,6–7,0 kg. Die Deutung über die Entstehung des biologischen Effekts der Ratenablage gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß sie auch für Trionychiden und *Batagur baska* kennzeichnend ist. Auch sie gehören einerseits zu den ältesten Formen, andererseits zu den gewandtesten Schwimmern, deren Beweglichkeit durch gleichzeitige Reife der Gesamtjahresablage erschwert würde. Sie sind im ganzen Strom- und Flußbewohner, die Zahl der gefahrbedeutenden

Außenfaktoren ist durch den Biotop verringert¹⁾, gleicherweise ihre Vermehrungsstärke, was wiederum die Beibehaltung der Kalkschale ermöglichte. Die Rate der *Trionyx* zu 22 Stück angenommen, ergibt bei einem durchschnittlichen Eigewicht von rund $20\text{ g} = 440\text{ g}$, und bei einem Gewicht des Muttertieres von $6,33\text{ kg} = 7\text{ v. H. } (1/14)$ Mehrbelastung, bei *Pelochelys* ($31\text{ g} \cdot 27 = 837\text{ g} = 2,45\text{ v. H. } (1/40)$), also Zuschlagsgrößen, die wohl kaum gefühlt werden. Die aus Singapur gemeldete ratenweise Ablage von *Testudo emys* ist wohl als Beibehaltung eines stammesgeschichtlich alten Charakters zu deuten.

Die gleiche Nutzwirkung, wie Ratenablage, hat der Wegfall der Kalkschale bei Seeschildkröten und der nächst ihnen die größten Eimengen — und zwar anscheinend auch gleichzeitig — produzierenden *Podocnemis expansa*, für die als Bewohnerin krokodilreicher großer und tiefer Ströme Gewandtheit und Leichtigkeit der Schwimmbewegungen Lebensnotwendigkeiten sind. Die Eier der anderen, mit ihr die gleichen Ströme bewohnenden *Podocemis unifilis* haben Kalkschale, und man möchte daraus folgern, daß ihre Vermehrungsstärke, wenn überhaupt diese bei Schildkröten in gewissem Grade durch die Erschwerung des Gewichtes mit begrenzt wird, geringer sein muß, als bei *P. expansa*. Der Schluß trifft zu: sie beträgt nur $1/4 - 1/3$ von der letzteren. Und *P. unifilis* kann nach menschlichen Erwägungen ohne Schaden für die Erhaltung der Art mit einer schwächeren Vermehrungsquote auskommen, weil ihr Biotop mehr die höheren Lagen kleinerer Zuflüsse der in Frage kommenden Ströme sind, deren seichte Stellen und Wasserfälle Krokodile und größere Raubfische ganz oder zum größten Teile abhalten. Auch für die großen Seeschildkröten kann, wie z. T. schon angedeutet, eine Gewichterleichterung durch Wegfall der Kalkschale der Eier von Bedeutung sein.

Am meisten schwankend scheint der Vermehrungsmodus bei der Gruppe der Landschildkröten, was deren besondere Primitivität mit bestätigen kann. Es wurde bei ihnen das äußerste, überhaupt im Bereich der Ordnung beobachtete Minimum, 1 Ei als Regel, festgestellt. Zahlen von 5–20 Stück sind bei Amerikanern häufig. Die beiden Inderrinnen zeigen auffallende Besonderheiten: die eine Ablage in Raten, die sonst auf ausgesprochenste Wassertiere beschränkt erscheint, und die andere Ablage im Frühling und Herbst, also entweder zwei Ablageperioden beim gleichen Individuum oder Spaltung in zwei biologische Rassen der gleichen Art und im gleichen Gebiete und jede von

¹⁾ Industrielle Abwässer fehlen bisher noch dort (ausgenommen vielleicht in Japan).

beiden Erscheinungen bedeutet als erreichtes Ziel ein Unikum in der Familie. Ein Modus, den man nach der verschiedenen Reife der Uteruseier beim gleichen Schildkrötenweibchen erwarten sollte, die Ablage in tageweisen Abständen wie bei Vögeln, ist soweit bisher bekannt, Sondererscheinung bei der afrikanischen *Sternotherus*.

Die niedrigsten bekannt gewordenen Vermehrungszahlen unter Schildkröten (es handelte sich in allen Fällen um große und sehr große Tiere der betreffenden Arten) wurden bei ostasiatischen Spezies (*Platy sternum*, 2 *Clemmys*, 2 *Cuora*) beobachtet. Das sind Bewohner von Bergwaldbächen¹⁾ und flachen Gewässern am Bergfuße, bei denen die Gefahr, in große und tiefe Gewässer verschleppt zu werden, kaum vorliegt. Anscheinend ist also in Strömen die Lethalquote der dort lebenden Arten größer (Raubfische?, Krokodile?, *Urva* oder andere Feinde von Jungtieren?, Infektionen?). Da Bewohner sonnengebrannter Teiche ohne Feinde (*Chinemys*) und wehrhafte Tiere großer heißer Gewässer (*Trionyx*) höhere und viel höhere Gelegezahlen haben, obwohl sie offenbar in China keine tierischen Feinde „besitzen“, so möchte man an Infektionen denken. Die Beobachtungen, daß gerade von diesen beiden Arten in Ostasien Anomalien der Wirbelsäule relativ häufig sind, kann diese Annahme unterstützen.

Eine weitere Folgerung, die aus den Zahlen gezogen werden kann, ist jedem Herpetologen (und zwar nicht nur von Schildkrötenbeobachtungen her) geläufig: Die Zahl der Eier in einem Gelege wächst im allgemeinen mit dem Alter (der Größe) des ablegenden Tieres. *Emys orbicularis* L. legt gleichzeitig zwischen 4–15, *Chrysemys cinerea* Bonn. zwischen 4–18 Stück; CUNNINGHAM [11] gibt genaue Zahlen für die *Chrysemys*:

| Karapax-
länge
in mm | Zahl der
Tiere | Durchschnitt
der Eier | Karapax-
länge
in mm | Zahl der
Tiere | Durchschnitt
der Eier |
|----------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| 130 | 1 | 5 | 155 | 10 | 9,4 |
| 135 | 1 | 6 | 160 | 10 | 9,9 |
| 140 | 13 | 6,38 | 165 | 4 | 10,5 |
| 145 | 5 | 7,7 | 170 | 2 | 13,5 |
| 150 | 5 | 9 | | | |

¹⁾ Bei Fröschen, deren Larvenentwicklung in die Regenzeit fällt, haben Arten der Bergwaldbäche höhere Vermehrungszahlen als Gattungsverwandte in stehenden und langsam fließenden Gewässern der Ebene (die Regenzeitgüsse verwandeln die Bäche kurz hin in tobende Wildstrudel, schwemmen dabei viele Larven fort und töten sie).

Je ein ♀ von *Cl. kuangtungensis* und *Platysternum* legten in einem leicht überfluteten Behälter schließlich, als die Eier wohl nicht mehr zurückgehalten werden konnten, ab; aber die Eier waren am nächsten Morgen in Splitter zerbissen, ob vom Muttertiere selbst oder von anderen im gleichen Behälter befindlichen Tieren (*Cl. bealei*, *Cuora*) ließ sich nicht mehr feststellen. CUNNINGHAM machte die gleiche Beobachtung bei *Chrysemys* nach maximaler Zurückhaltung der Ablage. Im letzteren Falle war anscheinend das Muttertier isoliert und da Schildkröten unter normalen Umständen nie Eifresser sind, möchte man an eine Umkehrung der Instinkte denken. Über die bei Tieren außerhalb der Wendekreise auffallende Erscheinung einer Kopula und Ablage im Herbst sind S. 402 ff. einige Angaben gemacht. Die Spaltung einer Art in biologische Rassen mit verschiedener Geschlechtsperiode kann bei *Chelonia mydas* L. vorliegen, wenn die Angaben aus Westindien zuverlässig sind, und bei *Testudo emys*.

Eimasse:

| | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------|
| <i>Platysternum</i> | 37,5:22,5(13) mm, | Muttertier: Karapax | 22 mm, |
| <i>Clemmys kuangtungensis</i> , 51 | :26,5(18) mm, | „ „ | 21,5 mm, |
| <i>Cuora trifasciata</i> | .54 :31,5(20) mm, | „ „ | 21,3 mm, |
| <i>Trionyx sinensis</i> | .22,5:22,5 mm, | „ „ | fast 50 mm, |
| <i>Pelochelys</i> | .34,5:33,3 mm, | „ „ | 65 mm, |
| <i>Chelonia mydas</i> | .55 :55 mm, | „ „ | etwa 1 m. |

Die Voluminalhalte der Eier bei den halb- und ganz aquatischen Arten bilden unter sich steigende Reihen (1:1,7:2,1 . . . 0,88:1,9:5,0) der Masse der Tiere entsprechend. Bei den aquatischen Formen scheint parallel der Anpassung an Brackwasser (*Pelochelys*) und Salzwasser (*Chelonia*) eine prozentuale Steigerung der Eimasse zu erfolgen (Masse der Muttertiere etwa wie 1:1,3:2,0, die des Einzeleis wie 1:2,15:5,7), die vielleicht mit der größeren Tragfähigkeit des Salzwassers in Beziehung gebracht werden kann.

Das Eistadium ist lang, 40–109 Tage, wahrscheinlich in Europa, Amurland, der nördlichen Union nicht selten noch etwas länger. Das Entwicklungstempo wächst mit der Temperatur, bei *Podocnemis* (Amazonas, etwa 4° südl. Br.) scheint es am kürzesten. Bei den drei europäischen Arten ist es im Durchschnitt an Freiland- und Laboratoriumstieren 93–100 Tage, auffallend sind die für die amerikanische *Terrapene carolina* L. gegebenen Unterschiede (Pennsylvanien 88–109, Virginia, anscheinend Washington, also nur etwa 2 Breitengrade südlicher, 70–72 Tage).

Aus im Freien gefundenen oder von Gefangenen erhaltenen Eiern Jungtiere zu erzielen, ist sehr selten gelungen. Die Ursachen hat CUNNINGHAM verständlich gemacht. Es scheint nach seinen Untersuchungen zum mindesten zwei Eitypen unter Schildkröten zu geben; bei der ersten berührt die Embryonalanlage die Eischale nicht, sondern — wie beim Hühnerei, rotiert, wenn das Ei in verschiedene Lagen gebracht wird. Derartige Eier sind ebenso ohne Schwierigkeiten zu behandeln wie Vogeleier. CUNNINGHAM gibt als Beispiel eine *Terrapene* sp.: 4 Eier wurden in einem Kartoffelfeld gefunden, in Kästchen mit Sand verpackt und gegen 100 Meilen über Land getragen und schlüpften alle nach 4 Wochen. Wahrscheinlich gehörten auch die Eier von *Chelys fimbriata* zu dieser Gruppe: aus 5 in einen Tischkasten gelegten Eiern der Art schlüpfte ein Tier. Bei dem zweiten Typus liegt die Keimscheibe 24 bis 36 Std. nach der Ablage und später gerade über dem Dotter an Spitze, Ende oder Längsseite des Eies und berührt die Schale. Selbst sehr geringe Lageveränderung, wie $\frac{1}{4}$ -Drehung kann den Dotter über die Keimscheibe bringen, wodurch die Entwicklung unterbrochen oder abnorm gestaltet wird. Zu diesem Typus gehören die Eier von *Chrysemys* und wahrscheinlich die der meisten Süßwasserschildkröten. Sie aufzuziehen dürfte also nur gelingen, wenn sie erst wenige Wochen vor dem Schlüpfen aus dem Neste genommen werden. CUNNINGHAM empfiehlt künstliche Bebrütung: ein Akkumulatoren- oder Speicherglas mit feuchtem Sand, darin 1 Zoll tief, horizontal gelegt, die Eier, Sand oder Erde sind nicht unbedingt erforderlich, aber nützlich, um die Eier in ihrer Lage zu erhalten. Hauptbedingung: richtiger Feuchtigkeitsgehalt (den er nicht genauer angibt); die Temperatur in einem Zimmer mit Südlage genügt zu ziemlich schneller Entwicklung. Eier müssen entnommen werden vom legenden Tier, noch ehe das Gelege vollzählig ist, oder noch besser aus dem Uterus des getöteten Weibchens [von abgelegten Eiern kamen 34,4, von Uteruseiern¹⁾ 73,3 v. H. zur Entwicklung]. Das Entwicklungstempo von Uterus- und Ablageeiern ist etwa gleich, auch das von Stücken der gleichen Tiere in künstlichen Freilandnestern und im Laboratorium.

Von den südeuropäischen *Testudo* weiß man, daß sie im August schlüpften, von der süd- und mitteleuropäischen *Emys* (40–50° nördl.

¹⁾ Da sich im Uterus Eier in drei verschiedenen Entwicklungsstadien befinden, empfiehlt sie CUNNINGHAM als sehr geeignete Studienobjekte. VON ALTEN [2] hat an *Chrysemys marginata* festgestellt, daß auch beim Schildkrötenembryo, ebenso wie bei dem der Teleostier, Anuren, Urodelen und Lacertilier sechs Paar Kiementaschen zur Anlage kommen.

Br.), daß sie das von August bis Anfang Oktober tut, meist aber ohne an die Erdoberfläche zu kommen im Nestloche überwintert, ja zuweilen sogar im Ei und erst im nächsten Frühlinge, also nach etwa 11 Monaten die Schale durchbricht und das Ei verläßt, was auch von *Sphenodon* (rund 40° südl. Br.) bekannt ist. Die zwei von mir am 30. III. gefangenen auf Sand und Kies am Bergwaldbache bei Wa-scha-tai (Lo-fau-shan, 22,5° nördl. Br.) herumlaufenden *Clemmys bealei* waren so weich wie dünne Gummipplatten, also vermutlich auch eben aus dem Nestloche gekommen, was die Erwägung nahelegt, daß trotz des Vorkommens an der Tropicengrenze und eines Fundortes, der gegenüber *Emys* und *Sphenodon* um 1800 km dem Äquator genähert ist, auch bei ihr zum mindesten Überwinterung im Nestloche vorkommen kann.

Die Schlüpfart ist nur für die europäische *Emys* angegeben (HOCHSTETTER [17]): zuerst wird mit den Krallen des rechten Vorderfußes ein Loch in die Schale gebohrt und gekratzt, dann auf der linken Seite mit den Vorderbeinen und mit Hilfe der auf dem Oberkiefer befindlichen Eischwiele die Brücke zwischen beiden Löchern durchgestoßen.

Über das Verhältnis von Eigröße zur Größe des e. o. Jungtieres liegen nur Angaben von KAMMERER für die europäische *Clemmys caspica* Gm. vor: Eilänge 39–44 mm, br. = 21–25 mm; Rückenschale des frisch geschlüpften Jungtieres 23–27,5 mm, das ist relativ sehr wenig, und die Gesamtfläche des Jungtieres ohne Schwanz ist weniger als $\frac{2}{3}$ der Eilänge (58,6–61,3 v. H.) und etwa 12,7–13,2 v. H. des ausgewachsenen Tieres.

Im Gegensatz dazu werden für die Eier von *Chrysemys picta* Schn. mit 26–30, für die frisch geschlüpften Jungtiere 26,5 mm Länge angegeben. Die anscheinend soeben aus der Eihöhle kommenden Jungtiere von *Clemmys bealei* maßen 52×25 mm, was bei einer angenommenen Eilänge der Art von mehr als 50 mm eine Parallele zu den Befunden bei *Chrysemys* ergibt.

Jungtiere der Emydinen überraschen durch ihre ausgesprochene Rundlichkeit und Flachheit der Körperform, Eigenheiten, die Weichschildkröten in allen Lebensaltern charakterisieren, durch den relativ sehr langen Schwanz, der etwa der Länge des Karapax gleichkommt, durch den verhältnismäßig großen und breiten Kopf und die in Spitzen ausgezogenen hinteren Marginalia (Abb. 5b, S. 441) oder die Eckigkeit aller Dorsalplatten. Elliptischer Aufriss, Höhe, Verschmälerung des Kopfes, Verkürzung des Schwanzes sind also Charaktere differenzierterer Formen.

Unterschiede scheinen auch zu bestehen im Verhältnis von Eigröße bzw. von der Größe des eben geschlüpften Jungtieres zum Alttierte

selbst bei näher verwandten Gattungen. *Chitra indica* (Gray) ist die größte indische Trionychide; das kleinste von ihr im Ind. Mus. Calcutta befindliche Tier mißt 29–33 mm (ist also breiter als lang), ein eben geschlüpftes Jungtier der erwachsen viel kleineren *Lissemys granosa scutata* (Peters) mißt 41–36 mm, was besonders auch aus dem Grunde überrascht, weil *Lissemys* als älteste unter den rezenten Weichschildkrötengattungen gilt, und man also sehr geringe Ei- und Jungtiergrößen von ihr erwarten konnte.

Das Wasser, ihr Element, zu finden, ist nur für die Jungtiere der Seeschildkröten ein Problem, die in Dünen, 300–500 m, vielleicht noch mehr vom Meere entfernt sich ans Licht arbeiten. Wie „magisch gezogen“ tribbelt die Schar dem Meere zu, das sie nicht sehen kann. Drei Faktoren scheinen sie zu leiten: 1. der positive Geotropismus: sie bewegen sich stets hügelabwärts; 2. Helligkeits-Eindrücke: sie wenden sich nach offenen Horizonten, 3. Farbliche Retinabilder vielleicht auch, nämlich positive Reaktion gegen blaue Areale [30].

Das Wachstum folgt, anscheinend besonders in den ersten Jahren deutlich ausgeprägt, der allgemeinen Erscheinung der Periodizität und ist artlichen, sexuellen und individuellen Schwankungen unterworfen. Eine Größenzunahme von rund 20 mm im ersten Lebensjahre [22] bedeutet ein relatives Wachstum von etwa 70, vielleicht sogar bis 85 v. H. Wenn *Chrysemys picta* Schn. im zweiten Lebensjahre von 26,5 auf 42 mm wuchs, so bedeutet das eine Zunahme von 56,3 v. H. der Anfangsgröße. KLINGELHÖFFER berichtet, daß ein ♀ der *Chinemys reevesi* (Gray) von 68,5 mm Karapaxlänge, also wahrscheinlich ein Tier am Ende des 3. Lebensjahres, in seinem Aquarium in $1\frac{1}{2}$ Jahren auf 1090 mm, also um 405 mm = 60 v. H. anwuchs. Eine schätzende Verteilung des Wachstums mit 40 v. H. auf das vierte und mit 20 v. H. auf das fünfte Lebensstadium dürfte der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen¹⁾. Als Nachweis sexueller (oder individueller?) Schwankung sei angeführt, daß ein ♂ der gleichen Art in drei Jahren trotz guten Appetits kein Längenwachstum zeigte; als Beispiel artlicher Schwankung: in der gleichen Beobachtungszeit ($1\frac{1}{2}$ Jahre) nahm eine kleine Moschusschildkröte (*Cinosternum odorum* Daud.) um 6 mm, eine gleichgroße Schnappschildkröte (*Chelydra serpentina* L.) um 46 mm zu.

¹⁾ KLINGELHÖFFER sagt [21] von der gleichen *Ch. reevesi*: sie maß im Juli 1904 = 685 mm, „jetzt“, d. h. wahrscheinlich März 1905 = 915 mm; Größenzunahme 30 v. H.; da im Juli 1904 ein Teil der Wachstumsperiode dieses Jahres schon vorbei war, dürfte das Gesamtwachstum der Periode etwa 40 v. H., wie oben angegeben, betragen haben.

Genaue Zahlen über die Größenzunahme gibt AGASSIZ [1] für die amerikanische *Chrysemys picta* Schn., leider ohne Geschlechtsangabe. Die Rückenschildlänge beträgt im ersten Lebensjahre¹⁾ 26,5 mm, im zweiten 42 (+ 56,3 v. H.), im dritten 51 (+ 21,4 v. H.), dann 54 (+ 6 v. H.), 59 (+ 9,3 v. H.), 66 (+ 11,9 v. H.), 72,5 (+ 9,8 v. H.), 77 (+ 4 v. H.), mit 25 Jahren sind die Weibchen 121 mm, ganz alte werden bis 163 mm lang. Ob beim Wachstum der Schildkröten Häutungen der Panzerplatten als Regel oder als Ausnahme vorkommen, scheint noch nicht festzustehen, für manche Arten, z. B. für *Chinemys reevesi* Gray, wird vereinzelt angegeben, daß Häutungen vorkommen, und daß helle Ränder zwischen den Hornschildern ihr Kommen anzeigen. Nach dem starken Längenwachstum der Jungtiere möchte man für sie Häutungen als Regel annehmen. Gesamthäutung der unbepanzerten Hautteile scheint nicht vorzukommen, partielle bei manchen Arten, vor allem bei *Trionyx*, fast immer.

Belege über das tatsächlich erreichte Alter einer Schildkröte fehlen; nach den Zahlen von AGASSIZ hat das Beobachtungstier der Art vom 10.-25. Jahre um durchschnittlich 3 mm Karapaxlänge zugenommen; angenommen, dieses Wachstum wird beibehalten, so würde das für ein ♀ von 163 mm ein Alter von 39 Jahren ergeben; eine *Chinemys reevesi* wurde 43 Jahre in Gefangenschaft gehalten und vermutlich sind unter den gewöhnlichen mittleren Süßwasserschildkröten Tiere von 60-70 Jahren keine Seltenheiten. Für die nordamerikanische *Terrapene carolina* L. wird ein Lebensalter von 60-70 Jahren angegeben; KAMMERER hält zwei von ihm gefangene sehr alte Tiere von *Emys orbicularis* L. für 100 Jahre alt. Die bekannt gewordenen letzten Riesen unter den gigantischen inselbewohnenden Landschildkröten schätzt man auf 200 Jahre²⁾. Bei manchen Arten läßt sich das Alter nach AGASSIZ an den Wachstumsringen der Dorsalplatten erkennen und die dabei gewonnenen Erkenntnisse auf Tiere ohne solche Ringe übertragen.

Ich glaube nicht, daß es ein Tier gibt, daß sich als Schildkrötenfresser spezialisiert hat: Schildkröten sind dazu nicht häufig genug, es ist ihnen zum Sattwerden nur in recht ungenügendem Maße beizukommen und auch das Leben im Wasser hält das Gros der Fleischfresser

¹⁾ Die Jungtiere schlüpfen „im Herbst“, verlassen aber meist die Nestgrube erst im folgenden Frühling, nehmen bis dahin keine Nahrung auf und wachsen auch nicht. Die hier als im 1. Lebensjahre stehenden Tiere sind solche im Frühlinge im Freiland gefangene überwinterte, aber in ihrer Größe kaum veränderte Individuen aus einem vorjährigen Gelege.

²⁾ Die früheren Schätzungen auf 300 Jahre sind übertrieben.

ab. Ich wüßte nicht, welches Tier sich in China Schildkröten etwa vom 6. Jahre an gefährlich erweisen sollte. Auf dem Kantoner Markt sah ich einige *Cuora* mit geborstener und zerschundener Rückenschale, die eine Behandlung von seiten eines größeren Raubvogels (Milan, Weihe, Schlangenadler u. a.) als wahrscheinlich annehmen ließ¹⁾. Von sechs etwa gleichzeitig im Freien gefangenen *Clemmys* (S. 81) wiesen zwei z. T. nicht unbeachtliche Verwundungen auf, die von Zibethkatzen (*Viverra*, *Viverricula*, *Urva*, *Paguma*) herrühren konnten, die im gleichen Gelände vorkommen oder z. T. sogar häufig sind und die vielfach Reptilien und Amphibien im Magen haben. Die Beinwunde könnte auch von einem Varan stammen, doch ist der in Südchina viel zu selten, um in Rechnung gestellt zu werden. Am wahrscheinlichsten ist, daß sie ihnen in jüngeren Stadien durch ältere Schildkröten zugefügt wurden.

Da Jungtiere von Schildkröten, vielleicht weil sie nicht tauchen können, vielfach halbtierrestrisch oder amphibisch leben, so kämen als Feinde für sie wohl in erster Linie Zibethkatzen der genannten Genera und auch *Felis (bengalensis) chinensis* Gray in Frage. Eifresser scheinen in Nordamerika häufiger, und Freilandnester (z. B. von *Chrysemys cinerea* Bonn.) sind nicht selten (von Waschbären?) geplündert. Auch Bären (sp.?) fressen dort anscheinend in der Legezeit der Schildkröten mit Vorliebe deren Eier [19], und die Kettennatter (*Ophibolus getulus* L.) ist zum wenigsten zeitlich Spezialist für Schildkröteneier: gefangene Freilandtiere von ihr hatten 1–14 Stück von *Chrysemys florida* Le Conte und *Cinosternum pensilvanicum* Bose im Leibe. Ein Exemplar der Schlange wurde beobachtet, wie es neben der in Nestanlage begriffenen *Cinosternum* lag und anscheinend nur auf die Ablage der Eier wartete [41].

Da die Panzerung eine Veränderung des Brustumfanges beim Atmen nicht gestattet und auch das Zwerchfell nur als dünne Haut entwickelt ist, müssen die sehr großen und ausgedehnten, mit den übrigen Eingeweiden in derselben Höhle eingeschlossenen Lungen durch ein absonderliches Spielen des Mundes unter Zuhilfenahme der Tätigkeit mehrerer Bauchmuskeln und der Schulter- und Beckenmuskeln gefüllt werden. Die Schildkröten verschlucken, wenn man so sagen darf, die Luft, indem sie den Mund fest schließen und wechselweise das Zungenbein heben und senken: beim Senken strömt die Luft durch die Nase ein, beim Erheben werden die Nasenlöcher geschlossen und die Lungen vollgepumpt. Bei den Seeschildkröten wird übrigens, wie G. ROUCH nachgewiesen

¹⁾ Ein Chinese würde den Marktwert einer Ware nie durch solche Beschädigungen vermindern.

hat, die Ausatmung durch die Federkraft des Panzers bewirkt. Die einfachste Atemverrichtung, die man bei Landschildkröten bequem beobachten kann, besteht darin, daß Hals und Oberarme (namentlich diese) in regelmäßigen Zwischenräumen vorgestreckt und in die Schale zurückgezogen werden; beim Zurückziehen werden durch den auf die Lungen ausgeübten Druck diese entleert, beim Vorstrecken erweitert und das Einströmen von Luft ermöglicht [29]. Man sieht das Schlucken der Luft bei im Wasser liegenden Tieren äußerlich am Blähen der Kehle bei geschlossenem Maule; es erfolgt bei mittelgroßen Tieren von *Chinemys* etwa 50mal in der Minute. Bei schwimmenden Jungtieren erkennt man es in der Aufsicht durch leichtes Schaukeln des ganzen Tieres, bewirkt durch Volumänderung der Lunge und dadurch erzeugte Änderung des spezifischen Gewichtes der Tiere. Weichschildkröten haben als Sonderanpassung eine Art Kiemenatmung mit Hilfe von Schleimhautzellen der Rachenhöhle (s. S. 467). Vielleicht nehmen auch manche Arten Wasser durch die Kloake auf und entziehen ihm in den Analblasen den Sauerstoff. Die Untersuchungen CUNNINGHAMS an *Chrysemys cinerea* sprechen für diese Art dagegen.

Mit dem Bedarf an Atemluft hängt die Art des Schlafes der Wasserschildkröten zusammen, manche schlafen in „Kuhlen“ auf dem Lande, manche hängen mit den Vorderbeinen am Uferrande, noch andere lassen sich mit quergelegtem Halse auf dem Wasser treiben, solche mit dem geringsten Sauerstoffbedürfnis oder mit Sonderanpassungen liegen, Kopf und Glieder zurückgezogen, am Grunde. — Der Winter- bzw. Trockenzeitschlaf, den die meisten Arten halten, ist ebenso wie bei Tieren anderer Gruppen durch äußere Faktoren erzwungen und kann, anscheinend ohne Schaden für die Tiere, unterbrochen werden oder auch unterbleiben, wenn sich die betreffenden Faktoren ändern, oder er kann bei künstlicher Erzeugung ungünstiger Außenfaktoren auch zu anderen als den sonst normalen Zeiten eintreten.

Im Mississippi wurden Anfang Dezember bei einem Schleppnetz-zuge 240 *Pseudemys rugosa* heraufgebracht, die infolge einer eingetretenen Wärmewelle ihr Winterlager verlassen hatten. Jungtiere von palaearktischen und nearktischen Formen überwintern im allgemeinen im Nestloche; für die subtropische *Clemmys bealei* ist das wenigstens wahrscheinlich gemacht. In Ebenen und Hügelländern Südchinas findet die „Winterruhe“ der meisten Arten im Freien etwa vom letzten Drittel des November bis zum letzten Märdrittel statt (= 4 Monate), in den nördlichen Grenzbergen etwa von Anfang XI bis Anfang IV (etwa 5 Monate).

Die Beweglichkeit der Schildkröten auf dem Lande und ihre Neigung dazu ist im allgemeinen größer, als man wegen ihrer tankartigen Gesamterscheinung anzunehmen geneigt ist. Manche Landschildkröten klettern im felsigen Gelände ausdauernd und durchaus nicht ungeschickt; Süßwasserschildkröten tun es auch im Ufergesträuch, indem sie sich zwischen eng gestellten Zweig- und Rutenhaufen nach oben zwängen (S. 400). Gefangene tun es zuweilen zur Überraschung ihrer Besitzer an dem senkrecht gestellten Drahtgeflecht ihrer Behältnisse bis zur Höchstleistung von etwa 1 m (beobachtet bei *Notochelys platynota* Gray, die überhaupt als die beweglichste und intelligenteste asiatische Schildkröte gilt [13]). Höhenunterschiede nicht zu beträchtlicher Art nach unten suchen sie vielfach durch aktives Fallenlassen zu überwinden, ein jedem Tierhalter, der größere Räume für die Zwecke verwenden kann, geläufiges Bild.

Schildkröten werden im allgemeinen für muskelkräftig, die großen Formen für außergewöhnlich muskelkräftig gehalten, und manche ihrer Lebensäußerungen lassen diesen Schluß zu. Zahlenmäßige Nachweise über Muskelleistungen fehlen außer dem einen bei *Platysternum* mitgeteilten Falle. Wenn ein großes ♂ von *Dermochelys*, das ausgewachsen

Im Gebiete vorkommende Genera und ihre Verbreitung.

| Genus | Spe-
zies-
zahl | Davon in der | | | | | | | Gegenwärtiges
Verbreitungs-
zentrum |
|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|---------------------|---|
| | | Atlant.-
pal. Reg. | Pazif.-
pal. Reg. | Oriental.
Region | Äthiop.
Region | Neotrop.
Region | Nearkt.
Region | | |
| <i>Platysternum</i> . . | 1 | — | — | + | — | — | — | Indochines. Gebiet | |
| <i>Geoemyda</i> ¹⁾ . . . | 13 | — | — | +(8) | — | +(5) | — | Tropisches Gebiet | |
| <i>Geoclemys</i> . . .
(+ <i>Chinemys</i>) | 3 | — | +(1) | +(2) | — | — | — | Indochines. Gebiet | |
| <i>Clemmys</i> | 10 | +(2) | — | +(4) | — | — | +(4) | Temper. Gebiet | |
| <i>Ocadia</i> | 1 | — | — | + | — | — | — | Indochines. Gebiet | |
| <i>Cuora</i> | 8 | — | — | + | — | — | — | Indochines. Gebiet | |
| <i>Testudo</i> ²⁾ . . . | 62 | +(6) | — | +(8) | +(28) | +(1
+14) | +(4
+1) | Äthiop. Gebiet | |
| <i>Trionyx</i> | 16 | — | — | +(8) | +(1) | — | +(7) | Indisches Gebiet | |
| <i>Pelochelys</i> . . . | 1 | — | — | + | — | — | — | Indomalayisch. Geb. | |

¹⁾ Über die angegebene Artenzahl vgl. weiter hinten S. 442.

²⁾ Festl.-neotrop. Gebiet = 1; Galapagos-Inseln = 14; südl. Union = 4; gemäßigtes Südamerika = 1 sp.

bis nahezu 2 m lang und 500–600 kg schwer ist, auf der Flucht den (sandigen?) Uferabhang nieder zur See von sechs malayischen Fischern nicht gehalten werden kann, so ist das physikalisch fast Voraussetzung und würde ohne Stricke bei keinem anderen Tiere von gleichem Gewichte möglich gewesen sein, ganz ohne Berücksichtigung der Tatsache, daß Südasiaten weniger als Weiße zur Konzentration der Kraft auf einen gegebenen Zeitpunkte neigen, vielleicht darf man auch sagen, befähigt erscheinen. Als Beweis besonderer Kraftentwicklung des Tieres kann es kaum angesehen werden. — Mißbildungen durch Verbiegungen der Körperachse sind anscheinend nicht selten; sie sind unter asiatischen Arten von *Trionyx sinensis* Wieg. (s. Abb. 14, S. 468) und indischen *Trionyx* (*hurum* Gray?) und *Chinemys reevesi* Gray aus Japan [42] bekannt.

Ausschließlich orientalische Genera sind also *Platysternum* (1 sp.), *Ocadia* (1 sp.), *Chinemys* (1 sp.), *Cuora* (4 sp.), *Cyclemys* (4 sp.) und *Pelochelys* (1 sp.), vorwiegend orientalisch sind *Geoclemys*, *Trionyx* und nach der hier angenommenen Fassung auch *Geoemyda*.

Aus Britisch-Indien und China sind bisher bekannt:

| Familie bzw. Unterfamilie | Indien | China | | |
|--|---------------|---------------|-------------|-------------|
| | | Süd- | Mittel- | Nord- |
| <i>Platysternidae</i> | 1 g., 1 sp. | 1 g., 1 sp. | — — — | — — — |
| <i>Emydinae</i> | 15 g., 33 sp. | 6 g., 12 sp. | 2 g., 2 sp. | 1 g., 1 sp. |
| <i>Testudininae</i> | 1 g., 7 sp. | 1 g., 1 sp. | — — — | — — — |
| <i>Trionychidae</i> | 5 g., 12 sp. | 2 g., 3 sp. | 1 g., 2 sp. | 1 g., 1 sp. |
| zusammen | 22 g., 53 sp. | 15 g., 17 sp. | 3 g., 4 sp. | 2 g., 2 sp. |
| Es finden sich von indischen Formen in | — — | 45,4% 32,1% | 13,6% 9,4% | — 4,6% |

Bei keiner anderen großen Reptiliengruppe vermindern sich Gattungs- und Artenzahl nördlich vom Wendekreise derartig sprunghaft wie bei Schildkröten, und es existiert kein sicherer Nachweis, daß eine Art in Ostasien den 45° nördl. Br. überschreitet. Süßwassertiere unter ihnen finden sich im allgemeinen in tieferen Lagen, in dem mir genauer bekannten Südchina bis etwa 400 m Seehöhe; eine Ausnahme macht *Platysternum*, die nicht unter 500 m Seehöhe beobachtet wurde. *Trionyx sinensis* Wieg. meldet WERNER [22] aus Kwei yang (Kwei dsao) in 1100 m Seehöhe, sowie sie und *Chinemys reevesi* Gray aus Yünnanfu, also etwa 1940 m. Wenn es sich bei beiden Tieren um Freilandfänge handelt, würde damit die vertikale Verbreitung beider

Im Gebiete vorkommende Spezies (außer den

| | Mongolei | Amur-Gebiet | Korea | Hoangho-Gebiet | Mitt.-China | | | Japan | Ru-kiu |
|---|----------|-------------|-------|----------------|--------------|----|----|-------|--------|
| | | | | | Yangtse-Geb. | | | | |
| | | | | | N. | M. | S. | | |
| 1. <i>Platysternum megacephalum</i> Gray . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2. <i>Geoemyda spengleri</i> Gm. | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 3. <i>Chinemys reevesi</i> (Gray) | — | — | + | + | + | + | + | — | — |
| 4. <i>Clemmys kuangtungensis</i> Pope . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5. <i>Clemmys nigricans</i> (Gray) | — | — | — | — | — | — | + | — | — |
| 6. <i>Clemmys mutica</i> (Cantor). | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Clemmys japonica</i> Schleg. | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 7. <i>Clemmys bealei</i> (Gray) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8. <i>Ocadia sinensis</i> (Gray) | — | — | — | — | — | — | + | — | — |
| 9. <i>Cuora trifasciata</i> (Bell.) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Cuora flavomarginata</i> Gthr.) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10. <i>Cuora yunnanensis</i> Blng. | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11. <i>Cuora amboinensis</i> (Daud.) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12. <i>Cyclemys mouhoti</i> Gray | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 13. <i>Testudo emys</i> Schles. u. Muell. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 14. <i>Trionyx sinensis</i> Wieg. | + | + | + | + | + | + | + | + | — |
| 15. <i>Trionyx steindachneri</i> Siebenr. . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 16. <i>Trionyx swinhonis</i> Gray | — | — | — | — | — | + | — | — | — |
| 17. <i>Pelochelys bibroni</i> (Owen) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 |

Arten auf rund 2000 m schnellen. Es liegen über andere Schildkröten sehr wenig Vergleichsdaten vor. ANDERSON [22] meldet das Vorkommen der indischen *Geoemyda trijuga edeniana* (Theob.), *Kachuga trivittata* Dum. u. Bibr., *Trionyx formosus* Gray und *Lissemys p. scutata* (Peters) bis Bhamo (107 m) in Oberbirma, ANNANDALE [23] erwähnt *Geoemyda trijuga* Schweigg. bis 1200 m. Die letzere Zahl läßt es annehmbar erscheinen, daß palaearktische Arten — als solche müssen nach ihrem gegenwärtigen Areal *Ch. reevesi* und *Tr. sinensis* angesehen werden — bis 2000 m Seehöhe aufsteigen, zumal auch *Cuora yunnanensis* Blng. aus ähnlichen Höhen stammt. *Testudo emys* wurde in Sumatra in Höhen von 1200–1500 m Seehöhe gefangen.

Es ist allen Sammlern in Ostasien dringendst zu empfehlen, bei ihren Materialien auch anzugeben, ob sie Freilandfänge oder Marktkäufe sind, um zoogeographische Irrtümer der nicht mit Ostasien durch Anschauung vertrauten Bearbeiter nicht entstehen zu lassen, denn sie sind viel leichter eingeführt als ausgerottet. Es werden in China manche

marinen Tieren) und ihre Verbreitung.

| Formosa | SO-China | S-Shina | Hainan | Westchina | Tonkin | Annam | Siam | Mal.-Halbins. | Birma, Assam | Indien | Sumatra | Borneo | Philippinen | Micomal. | Neu-Guinea |
|---------|----------|-------------|--------|-----------|--------|-------|------|---------------|--------------|--------|---------|--------|-------------|----------|------------|
| + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | — | — | — | — | — | — |
| + | + | + | — | — | — | ?? | — | — | — | — | + | + | — | — | — |
| + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | ?? | — | — |
| + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | + | + | + | — | (+) | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | — | — | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | + | — | — | — | + | + | + | + | — | — | — | + | + | — |
| + | — | — | + | — | + | + | — | — | + | — | — | — | — | — | — |
| + | — | ? | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — |
| + | + | + | + | + | — | ? | — | — | — | — | — | — | — | ?? | — |
| + | — | + | + | — | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + |
| 4 | 7 | 11
(14?) | 7 | 2 | | | | | | | | | | | |

Schildkröten als Lebensmittel gehandelt, z. T. gut, z. T. teuer bezahlt, deshalb gelegentlich an Liebhaber auch weit versandt, auch nach Märkten außerhalb Chinas (Siam, Singapore, Französisch-, Holländisch-Indien u. ä.), wo sich besonders Chinesen als Käufer finden; das sind vor allem *Tr. sinensis*, *Tr. steindachneri* und *Cuora trifasciata*. Aus Gründen buddhistischer und animistischer Vorstellungen werden lebend alle großen Tiere (Chelonier, *Pelochelys*, *Testudo*) weit versandt, von kleineren nur ganz gelegentlich lebend, mehr als Einzelpanzer (Plastron oder Karapax) *Chinemys reevesi*. Welche Wege Waren da nehmen, geht z. B. daraus hervor, daß man in Kanton den Molukkenkrebs (*Limulus moluccensis* L.), in Talifu in Westjünnan das als Seepferd bekannte Meerfischchen ziemlich regelmäßig als Markttier findet. Von Schanghai wird z. B. ein schwunghafter Handel mit *Tr. sinensis* Wieg. nach Japan (in erster Linie nach Kobe) getrieben, und viele dieser Markttiere mögen von dort als *Tr. (sinensis) japonica* Temm. und Schleg. ihren Weg in europäische und ameri-

kanische Museen genommen haben. Auch *Tr. sinensis* auf Timor ist ohne Zweifel Marktimport. Ebenso stehe ich dem für *Cuora trifasciata* angegebenen Fundorte der Batu-Inseln durchaus skeptisch gegenüber. Aus solchen Erfahrungen heraus sind die Käufe von *Testudo emys*, *Clemmys nigricans* auf dem Cantoner Markte noch keine Nachweise ihres Vorkommens in Südchina.

Als Nutz- oder Haustier wird in dem mir bekannten Teile Chinas keine Schildkröte gehalten. Was KREYENBERG [20] auf dem Kantoner Markte für domestizierte *Trionyx* hielt, ist die nicht bissige *Tr. steindachneri* Siebenr. Auch die Log-mo kuei, die Grünhaarschildkröte, *Chinemys reevesi*, auf deren Karapax sich Grünalgen in dichtem Schleier angesiedelt haben und die in manchen Teilen Mittelchinas und in Japan als Symbol friedlichen Greisenalters gelten und die demnach Handelswert haben, sind, soweit mir bekannt, nur Zufallserzeugnis. Tiere, die in sehr flache und stark besonnte Tümpel geraten sind, aus denen sie nicht heraus können oder aus irgendeinem Grunde nicht heraus wollen, veralgen in 2 Wochen, wenn ihre Dorsalhöhe die Wasseroberfläche nahezu berührt oder darüber hinausragt. Es könnte auch sein, daß Tiere in solchen Tümpeln für gelegentliche Verkaufszwecke gestapelt werden und dabei veralgen, und da sich unter den „Log-mo kuei“ ziemlich häufig auch Jungtiere finden, deren größere Beweglichkeit Veralgen nicht so leicht macht, ist für sie das letztere anzunehmen. — Für normalen *Ch. reevesi* kann man in den meisten Fällen, für die anderen hier noch nicht genannten Schildkröten, die man auf chinesischen Märkten sieht, mit Sicherheit annehmen, daß sie aus dem Flußgebiete stammen, an dem der Marktplatz liegt.

Wenn ich im Folgenden vom Standpunkt des Freilandbeobachters aus, für den diese Zusammenstellungen auch in erster Linie gedacht sind, eine Einteilung der chinesischen Emydinen nach biologischen Gesichtspunkten versuche, so bin ich mir wohl bewußt, daß sich eine solche nur für kleinere Gattungen durchführen läßt und schon bei etwa Gattungen von 4 Spezies an aufwärts im allgemeinen auch Spaltungen der biologischen Hauptcharaktere auftreten.

Spezieller Teil.

Versuch einer ökologischen Gliederung der chinesischen Schildkrötenfauna.

I. Schwimmunfähige und pflanzenfressende Waldlandbewohner im äußersten Süden: *Testudo emys* Schleg. u. Müll.

II. Amphibische Tiere von Bergwaldbächen.

1. Nächtlicher und anscheinend in erwachsenem Zustande schwimmunfähiger Schneckenfresser höherer Mittelgebirgslagen (500 bis 2000 m) zwischen Fukien und Birma:

Platysternum megacephalum Gray.

2. Tagmunterer Schneckenfresser höherer Mittelgebirgslagen (600 bis 2000 m) von den Riu kiu bis Kwangsi: *Geoemyda spengleri* Gm.
3. Tagmuntere Fleisch- und Pflanzenfresser tieferer Mittelgebirgslagen (unter 500 m) der Küstenzone zwischen Chekiang und Hainan:

Clemmys.

III. Süßwassertiere stehender oder langsam fließender Gewässer.

1. Tag- und dämmerungsmunterer, vorwiegend pflanzenfressender Teichbewohner fast im ganzen China: *Chinemys reevesi* (Gray).
2. Tagmuntere und vorwiegend Fleisch fressende Tiere stehender oder langsam fließender Gewässer der Ebenen¹⁾ im Süden und Südwesten:

Cuora, *Cyclemys*.

IV. Im Norden tags, im Süden nachts jagende Fleischfresser in Süß-, Brack- (und Salz-) Wasser:

Trionychidae.

1. In China fast ausschließlich im Süßwasser: *Trionyx*.
2. Meist (?) im Brackwasser²⁾:

Pelochelys.

V. Meist pelagisch lebende marine Tiere³⁾:

1. Pflanzenfresser:

Chelonia.

2. Fleischfresser:

Caretta, *Eretmochelys*, *Dermochelys*.

Die Fauna Chinas ist also arm an Schildkröten (ob überhaupt eine *Testudo* vorkommt, ist sehr zweifelhaft). Im Hoangho-Gebiet lebt nur eine Art, in dem vom Yangtse entwässerten zwei (die am meisten euryöken und eurythermen). Der eigentliche Schildkrötenraum Chinas sind das Sikiang-Gebiet (Südchina) und das Gebiet unabhängiger Küstenflüsse (Südostchina): Hier leben 11 Arten. Und diese 11 schichten sich vielfach im gleichen Gewässer vertikal übereinander. In dem kühleren und sauerstoffreicheren Wasser höherer Mittelgebirgslagen leben *Geoemyda spengleri* und *Platysternum* (in Berggländern mit weniger als 1100 m Gipfelhöhen fehlen sie), in den tieferen Lagen der gleichen Bäche alle *Clemmys*, in den von diesen Bächen durchflossenen Ebenen und Reisfeldern finden sich die beiden *Cuora*. Von der Yangtsemündung der Küsten entlang südlich bis in die Brackwasser der Kulturteiche

¹⁾ Ausgenommen *C. yunnanensis* alle in Lagen unter 300 m.

²⁾ Nach M. SMITH in Siam in Flüssen oberhalb der Brackwasserzone.

³⁾ Da mir über sie eigene Beobachtungen fehlen, sind nicht weitere behandelt.

der Cantonebene geht *Chinemys*. Eine ähnliche Schichtung wird in Hainan anzutreffen sein (im Berg- und niedern Hügelland leben hier anscheinend drei Arten, *Clemmys mutica* und *bealei*, sowie *Cyclemys mouhoti*).

Alle Bergwaldtiere scheinen amphibisch oder halbtierisch zu leben, vielleicht mitveranlaßt durch die Fischarmut der Gewässer (*Geoemyda*, *Platysternum-Clemmys*). Nacht-(Dunkelheits-)Tier ist *Platysternum*, vielleicht auch *Pelochelys*. *Chinemys* und *Trionyx sinensis* scheinen im Norden ihres Wohnraumes Tag-, im Süden Dämmerungs- und Nachttiere.

I. Schwimmunfähige Waldlandbewohner im äußersten Süden (,):

Testudo emys Schleg. u. Müll.

Testudo emys Schleg. u. Müll., die große schwarze Landschildkröte. SIEBENROCK nennt folgende Fundorte der Art: Assam, Cachar, Naga-Berge), Birma, Malayische Halbinsel (Penang, Dindings, Barut-Hügel in Perat), Siam; Südchina: Yangtsemündung, Borneo, Sumatra. In einer früheren Arbeit [35, S. 583] gibt er folgende Erläuterung zum Vorkommen in China: „Die herpetologische Sammlung des Museums erhielt 1891 durch Vermittlung des damaligen österreich-ungarischen Generalkonsuls HAAS in Schanghai ein ausgewachsenes Exemplar von der Yangtsemündung. Da *Testudo emys* auch in Siam aufgefunden wurde, dürfte ihr Vorkommen in China nicht zu den Unmöglichkeiten gehören.“ Dazu ist zu bemerken: die Yangtsemündung liegt gegen den chinanächsten bisherigen Fundort der Art rund 1700 km nördlicher und auf europäische Verhältnisse übertragen, würde SIEBENROCKS Folgerung bedeuten: wenn ein Tier bis zur Gegend von Marseille nachgewiesen wurde, so gehört sein Vorkommen in Stockholm nicht zu den Unmöglichkeiten. Das Vorkommen an der Yangtsemündung ist wegen der winterlichen Temperaturen dort ausgeschlossen. Es besteht wohl kein Zweifel, daß Herr HAAS das in Rede stehende Tier auf dem Schanghaier Markte kaufte, und da die Verkäufer merkten, daß ihn das Tier interessierte, weil es ortsansässig zu sein schien, so ließen sie es eben aus der Gegend, aus der er es wünschte, stammen.

Und selbst, wenn es Freilandfang sein sollte, so beweist das nicht viel. Die Vorstellung, daß es verdienstvoll ist, Leben, das bedroht war, zu retten, ist buddhistischer Import in China. Seit 1918 sind *Testudo emys* und *Pelochelys bibrani* an Stelle der vor Jahrzehnten üblichen, aber jetzt seltenen gebrachten Meerschildkröten alljährlich auf den Kantoner Wassertiermärkten. Beide Arten m. W. nur in großen Stücken und nur um die Zeit des chinesischen Gräberfestes, zwei

Einschränkungen, die jedem Kenner Ostasiens sagen, daß sie nicht für Fleischzwecke, sondern als Mittel zur Erleichterung guter Werke, als metaphysische Eselsbrücken, angeboten werden, d. h. sie werden von Leuten, die sich Gutscheine auf das Jenseits erwerben wollen, auf dem Markt gekauft und dann freigelassen. Sollte das HAASSsche Exemplar Freilandtier sein, so könnte es sich nur um ein solches freigelassenes Meritenindividuum handeln. SIEBENROCKS Folgerung ist auch von DE ROOY¹⁾ übernommen worden. M. SMITH [38, S. 145] sagt, daß sichere Daten über ihr Vorkommen östlich von Siam zu fehlen scheinen.

T. emys sah ich in Kanton von 1918 an alljährlich in 4–6 großen Stücken. Sie wirken durch ihre schwarze Massigkeit mehr noch als durch ihre Länge (50 cm und mehr) und kamen angeblich aus Hainan und Wuchow (Ostkuangsi). Das Vorkommen in Hainan ist nicht unwahrscheinlich. „Wuchow Kwangsi“ sind auf dem Kantoner Tiermarkt allgemein übliche Umschreibungen für „patria ignota“. Andererseits werden sie gern gebraucht, da viele Nahrungsmittel von dort im Rufe eines besonders guten Geschmacks stehen, was ja selbst den Wert eines in Frage kommenden „guten Werkes“ vergrößern kann. Bei weiteren Nachfragen wurden die Gebiete um Lo ting chow (Sw von Wu chow) genannt; Angaben, die ich auch für zweifelhaft halte, einmal, weil die Händler, die mich seit mehr als 10 Jahren kannten, wahrscheinlich gemerkt hatten, daß ich allein chinesisches Getier kaufte und ferner, weil *T. emys* Waldbewohner und Wald wohl auch um Lo ting chow kaum in solcher Ausdehnung erhalten geblieben ist, um einem derartig auffälligen Tiere die Existenz bis zur Gegenwart zu ermöglichen.

Also: Freilandfänge von *T. emys* sind weder aus dem festländischen noch insulären China nachgewiesen, ihr Vorkommen in Hainan ist aus klimatischen und ökologischen Gründen (der Biotop der Art, Wälder im Hügel- und Bergland bis zu Höhen von 1000 m und mehr, sind vorhanden) möglich und annehmbar, doch im kontinentalen Südchina aus denselben Gründen nicht wahrscheinlich. Die Marktpreise der Tiere (bis 1921 = 12–20 \$ das Stück) erklären, warum man sie aus indischen Gebieten mit starker Chinesenbevölkerung (z. B. Siam) bis nach Kanton und Schanghai bringt.

II. Amphibische Tiere von Bergwaldbächen.

1. Nächtliche und anscheinend schwimmunfähige Schneckenfresser höherer Mittelgebirgslagen (500–2000 m) zwischen Fukien und Birma: *Platysternum megacephalum* Gray.

¹⁾ DE ROY, Rept. Ind. Arch. 1 (1915) 305.

Vorkommen. Nordwestlicher Eckpfeiler ihrer Verbreitung ist Birma (Karin-, Kachinberge). Von hier aus findet sie sich südlich über Siam, Pegu und Tenasserim, sowie östlich über Hainan, Kwangsi (Yaoshan), Süd- und Nordkwangtung bis Fukien (Foochow, Kuatun-Gebiet, Amoy, teste KREYENBERG und POPE¹). Besteht die Fundortsangabe Borneo zu Recht, so ist *Platysternum* auch von Sumatra, vielleicht auch Java zu erwarten. Für die Philippinen wird sie seit C. DE ELERA (1895) und auf sein Zeugnis hin angeführt. Ein Belegexemplar ist aber von dort nicht bekannt, auch TAYLOR [39] konnte ihr Vorkommen dort nicht bestätigen.

In Kwangtung sah ich Schalen von ihr bei Suliugun (550 m, Lofaoshan), ob die ihres Fleisches wegen gefangenen Tiere vom Beobachtungsplatze oder aus größeren Höhen stammten, ließ sich mit Sicherheit nicht mehr feststellen, wahrscheinlicher ist das letztere. Aus eigenen Fängen kenne ich sie aus Nordkwangtung (Lungtaoshan, Shuiyuenshan, Tshayuenshan, Mahntsishan, Gaofung) aus subtropischen Bergwaldgebieten (Mischwald, lichter Bambuswald).

Meine erste Begegnung mit ihr hatte ich im Mahn tsi shan (24. VII. 1915). Hier in diesen schönen Waldbergen schultert man die Büchse über dem Schlafanzuge oder der schamfreien Haut, klemmt den langen Fangnetzbambus unter den Arm und wandelt zum wonniglichsten Orte im Walde, dem Badetümpel im Bergbache. Ich ging heute eine halbe Stunde früher als gewöhnlich, etwa 5¹/₄ Uhr morgens, d. h. in Wendekreisnähe kurz nach dem Dämmern. In dem Stein- und Felsgewimmel vor mir plumpste etwas in eine in der Nichtregenzeit 3 m vom brausenden Bache entfernte Quadratmeterpfütze. Ich hatte weder mit Hand noch Fuß einen Stein aus seiner Lage gebracht — ein Tier? — Ich stehe und starre mit großen Augen in das flache Wasser: — nichts! — Oder da — da halb auf, zwischen den zwei offenbar echten Steinen liegt ein Drittes steinähnliches Etwas. — —

Es ist eine Schildkröte, ohne Zweifel, Beine und Schwanz sind unsichtbar, und sie liegt zwischen und über zwei schlammigen Steinen graubraun und still wie ein Dritter. Ich stehe 10 Minuten: was wird sie tun? — Nichts! Sie rührt sich nicht! — Ich bücke mich, um ihre Einzelheiten genauer anzusehen, bis mein Kopf, nur noch etwa 40 cm von ihrem mich wie gefroren anstarrenden fahl gelben Auge entfernt

¹) Dr. KREYENBERG sah ein Stück in einem Vogelladen von Amay [KREYENBERG, „Ein zoolog.-kulinarischer Spaziergang in Kanton“; in: Wehschr. Aquarienu. Terrarienkde, 1908, 472; POPE, CL. H., Notes on Reptiles from Fukien a. other Chin. Provinces 1928, p. 303.

ist. Der Leib wie eine umgestülpte und von einem erbosten Doktoranden breit geschlagene Sezierschale, der große Kopf wie ein nicht zum kleinen Körper gehöriger Granitquader, das Maul wie ein senkrecht abgezuckter Falkenschnabel. — Was wird sie tun? Sie rührt sich nicht! — Ich stoße mit dem Netzstocke leicht ins Wasser: Nichts, keine Bewegung. Da brülle ich durch die hohlen Hände nach unserer kaum 150 m entfernten Hütte: Photographensachen! Zwei meiner Fänger kommen gestürzt! Ich habe keine Spiegelreflex, und es ist in dem Steinblockgewirr schwer an sie heranzukommen. Schließlich haben wir sie (Abb. 1).



Abb. 1. *Platysternum megacephalum* Gray. Das vom Land zurückgekehrte Tier ganz steinähnlich in kleinem Bergbachtümpel liegend.
24. VII. 1915, Mahutsishan (Nordkwangtung).

Nun liegt kein Grund vor, sie nicht zu fangen. Mit ausgespreizter Hand, Daumen rechts, Kleinfinger links, packe ich sie an den Rückenschildrändern zwischen den beiden Beinpaaren und hebe sie aus dem Wasser. Da öffnet sie das Maul, langsam, „drohend“, weit — weiter und noch weiter; die Augen werden groß, wie wütend und dann plötzlich rollt die Nickhaut wie eine leichenhafte Tapete aus dem inneren Augenwinkel über Iris und Pupille und ein kalkweißer, toter Fleck starrt neben dem aufgerissenen Maule (Abb. 2). Verblüfft lasse ich sie fallen. Aber die Sorge um das sonderbare kleine Scheusal läßt mich sofort, als hätte ich das Tier unbeabsichtigt verloren, wieder zugreifen und es aufs Trockene werfen. „Sehr giftig, sehr giftig“, schreien meine beiden Chinesen und fahren vor dem unbewegt in Schreckstarre liegenden Tiere zurück. So lade ich denn den abenteuerlichen

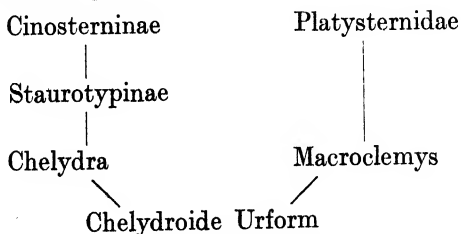
kleinen Wüterich in mein Fangnetz. Das Tier ist die Großkopfschildkröte *Platysternum megacephalum* Gray. Daß sie alleiniger noch lebender Vertreter einer besonderen Schildkrötenfamilie ist, deutet auf stammesgeschichtliches Alter. Der Mensch mit künstlerischer Intuition sieht in ihrer Erscheinung schon Primitivität: das Prinzip der Schildkrötengestaltung ist bei ihr unter allen asiatischen Schildkröten noch am unvollkommensten. Es ist nur Schutzpanzertechnik



Abb. 2. *Platysternum megacephalum* Grav. Typische Lichtstarro-Haltung bei dem gepackten und aus dem Wasser genommenem Tiere (Maul in Abwehrhaltung aufgerissen, Nickhaut vorgerollt und so verbleibend). 24. VII. 15, M.

und vermittelt infolge seiner Flachheit nichts als Rumpfschutz, Kopf und Glieder sind nicht zurückziehbar und der eidechsenartig lange Schwanz erscheint als ganz unschildkrötenhaftes Anhängsel. Der Anatom bestätigt diesen Eindruck: *Platysternum* ist die stammesgeschichtlich älteste asiatische Süßwasserschildkröte und steht nach der Morphologie von Schädel, Skelett, Panzer und der inneren Organe in der Nähe der Chelydriden [27] und hat die meisten Beziehungen zu *Macroclernys*, schon äußerlich durch den bei beiden Arten nicht zurückziehbaren großen

Kopf und die infolgedessen seitlich — und nicht wie bei den Schildkröten mit zurückziehbarem Kopfe nach vorn — gerichteten Augen. Der Schädelbau beider Genera zeigt nahezu vollständige Übereinstimmung und die Genealogie von *Platysternum* scheint durch folgendes Schema ausgedrückt [27]:



Wenn SIEBENROCK das gegenüber *Platysternum* größere Alter von *Macroclernys* auch dadurch für bewiesen erhält, daß fossile Reste von letzterer

schon aus dem Tertiär bekannt sind, solche von *Platysternum* aber überhaupt noch nicht, so kann man dem schwerlich zustimmen bei dem Reichtum Amerikas an fossilen Lagerstätten und dem gänzlichen Fehlen von solchen im gegenwärtigen Areal von *Platysternum*. Sicher ist aber das stammesgeschichtliche Alter des Genus und die Tatsache, daß sich seine gesamte lebende nähere Verwandtschaft in Amerika findet. *Platysternum* weist auch gewisse Zusammenhänge mit der indischen *Batagur* auf und damit Beziehungen zu den Emydidae.

In der Sintflutsage der vorchinesischen Einwohner Südchinas, der prämongoloiden Yaotze, trifft das allein überlebende Menschenpaar der großen Flut, nach dem Verlauf der Wasser als einziges überlebendes Tier eine Schildkröte. Man fragt sie nach Menschen, nach Leben: Sie klagt. „All die Zehntausende von Lebewesen sind ertrunken, und ich bin allein übrig geblieben!“ Da schreit der Menschenmann wütend über die erneute Bestätigung des vergeblichen Suchens nach Menschen: „Wenn alles starb, brauchst du auch nicht zu leben“, schlägt sie mit seinem eisernen Wanderknüppel flach und geht weiter. Dieser breit geschlagenen Schildkröte der Yaotzesage können *Trionyx* oder *Platysternum* Apperzeptionsmodell gewesen sein. Die im ganzen flache Rundlichkeit von *Trionyx* ist für mich die eines nicht ganz gleichmäßigen, mittlings etwas aufgebuckelten Lederbildes. Die im Aufriß annähernd rechteckige *Platysternum* mit ihrem flach welligen, in den Seiten der Leibesmitte etwas eingezogenen eingebucht anmutenden Karapax sieht aus, als wäre ihr nächtlich etwas Unangenehmes passiert, als hätte die Natur selbst diese kleine harmlose Häßlichkeit wieder gewaltsam ausmerzen wollen. Und wenn sie so gegen ihren Willen aus einer Unterwasserspalte im Bergbache hervor mißhandelt wurde, ganz störrisches Rechteck mit Einbeulung, erschien sie mir stets als Typus einer umgestülpten und breit geschlagenen Sezierschale und Vorbild der Yaotzesage¹).

Die Flachheit des Leibes ist verhältnismäßig nicht so groß wie bei den Weichschildkröten, die Höhe an der Einbeulungsstelle beträgt aber doch nur $\frac{1}{4}$ der Leibeslänge. Da infolge dieser Flachheit Kopf und Glieder nicht zurückgezogen werden können, müssen sie Eigenschutz haben: der unverhältnismäßig große, massige Kopf ist ganz klobiger Bachkiesel, bei ausgewachsenen Stücken fast hühnereigroßer Granitklotz,

¹) Die Erwägung, daß *Platysternum* nur als Vorwurf der Sage in Frage kommen könne, weil sie allein in den Bergländern der Yaotze vorkommen, ist nicht stichhaltig. Die Bergzüge sind nur Rückzugsgebiete der Yaotze, die vor der Chineseneinwanderung ganz Südchina bewohnten und ohne Zweifel auch *Trionyx* kannten.

Länge und Breite sind annähernd zwei Fünftel der entsprechenden Panzermaße. Er ist bis zum Hinterrand mit einer einzigen großen Platte gepanzert, hinter dieser vom Vorderrand des Karapax gedeckt und mit vollständig knöchernem Schläfendache versehen und erscheint so wie lebender Granit, gegen Druck und Schlag unempfindlich. Wir fanden ein Stück im Winterschlaf in der Erde beim Roden: ein sehr kräftiger Hackenschlag schräg gegen den Kopf war knapp $\frac{3}{4}$ mm eingedrungen- und ohne bemerkbare Wirkung auf das Wohlbefinden des noch jahrelang gehaltenen Tieres. Bei jüngeren Stücken ist die Massigkeit des Kopfes weniger auffallend; bei einem gemessenen ♀ von 26 cm Gesamtlänge war der Kopf = 37,7, bei einem anscheinend knapp ein Jahr alten Jungtiere = 23,7 v. H. der Rückenpanzerlänge.

Auch die anderen freien Organe zeigen sonderschützlerische Einrichtungen. Die Beine sind außergewöhnlich stark geschildert. Der Schwanz ist bis zum Ende mit starken Schilderlagern gedeckt und mutet eidechsen- oder krokodilartig an. Er ist etwa gleich der Panzerlänge, in seiner äußeren Hälfte seitlich zusammengedrückt und ein uraltes Erbstück, das in diesen relativen Massen keine andere rezente Schildkröte konserviert hat. Seine Wirbelzahl, 35, ist wie bei *Sphenodon*, dem einzigen rezenten Ursaurier, wie bei *Chelydra*, der wohl ältesten lebenden Süßwasserschildkröte, und auffallenderweise hat auch die europäische *Emys* die gleiche hohe Zahl bewahrt. Beine und Schwanz werden in der Ruhe seitlich unter den vorspringenden Rückenpanzer gelegt (Abb. 5).

Die Großkopfschildkröte bewohnt klare, schnellfließende Wald-bäche von Mittelgebirgslandschaften, die mir persönlich bekannten Fangplätze liegen zwischen 600–1000 m, in Kwangsi (Yaoshan) geht sie bis 2000 m. Wird sie zur Regenzeit vom Hochwasser in tiefere Lagen herabgespült, so wird sie sich auch dort halten können, wie das jahrelange Aushalten meiner Gefangenen in sonnengeprallten Tümpeln der Kanton-ebene zeigt. Bevorzugt scheinen besonnte Örtlichkeiten, an denen bis 1 m tiefe Tümpel, flache Stellen (zu leichtem Ausstieg) und Kiesplätze mit kleinen stehenden Wasserlachen abwechseln. Wasserwärme im Bach etwa 14–15° C, in den kleinen isolierten Wasserlachen (Reste von Regenzeittümpeln) mehr. In Kwangtung ist *Platysternum* die einzige¹⁾ Schildkrötenart der Bergwaldbäche in den genannten Höhenlagen, in Kwangsi (Yaoshan) dürfte *G. spengleri* neben ihr vorkommen, *Clemmys* bewohnen die tieferen Lagen der gleichen Gewässer.

¹⁾ Im Mahntsishan fingen und erhielten wir in 4 Wochen 19 Stück, aber trotz ausgesetzter Prämien kein Individuum einer andern Art.

Ökologisch kann man *Platysternum* als Typus der „Spaltendrucker“ bezeichnen, also als Tier, das sich in Sand und Kies, besonders in Spalten unter Bachsteine und Bachfelsen preßt, und die Flachheit ihres Panzers ermöglicht ihr das in besonderem Grade und steht mit dieser Lebensweise auch in Zusammenhang. Ihr seitlich schaukelndes Einpressen in Sand und Kies erinnert an die Art, wie sich — wenngleich natürlich in viel „eleganterer“ Weise — *Phrynocephalus* im Sand verschwinden machen. Gerade die flachsten unter den rezenten asiatischen Schildkröten (*Platysternum* und *Trionyx*) zeigen also das stammesgeschicht-



Abb. 3. *Platysternum megacephalum* Gray. Die auffallende Flachheit des Panzers macht die Großkopfschildkröte zum Typus der „Spaltendrucker“, zugleich die beobachtete Höchsthaltung des Kopfes 26. IX. 1915.

lich sehr alte Wühl- und Grabvermögen noch am ausgeprägtesten, und es ist sicher kein Zufall, daß beide Gruppen zu den ältesten rezenten Süßwasserschildkröten gehören.

Die Bohrkraft des massiven Kopfes ist bedeutend und vermag Ritzen über Sandgrund mit einem Drucke zu ausreichenden Verstecken auseinander zu pressen und kann auch mehr als kleine Steine ohne erkennbare Mühe bewegen. Ein frisch gefangenes Tier hielt ich zunächst in einem kleinen Holzkasten mit einseitig aufklappbaren Deckelbrett, auf dem 2 Steine von 16 Pfund Gewicht lagen. Es gelang dem 25 cm langen und knapp 2 Pfund schweren Tiere den Hakenschnabel unter den Deckel zu schieben, den Kopf nachzuzwängen und die Steine herunter zu werfen. Zwei andern Tieren gelang es aus ähnlich belasteten Behältern zu entkommen.

Für andere als Schutz- und Bohrzwecke ist der granitene Schädel ein häßliches Hindernis. Ich habe etwa 10 Tiere im Freien beobachtet und mehr als 20 Stück in Gefangenschaft gehalten, aber ich habe keins der Tiere schwimmen sehen. Ich bin überzeugt, daß *Platysternum* es überhaupt nicht kann: der schwere Kopf belastet das Vorderende und zieht es nach unten. Die Großkopfschildkröte dürfte damit das einzige wasserbewohnende Wirbeltier sein, das nicht schwimmen kann, eine

Erscheinung, die man von vornherein als unsinnig ablehnen möchte. Da meine Gefangenen in etwa 30 cm tiefem Wasser tagsüber nur ganz vereinzelt zum Atmen an die Wasseroberfläche kamen, muß für *Platysternum* wohl die Möglichkeit einer Entnahme von Atemluft auch aus dem Wasser (vgl. S. 467) angenommen werden.

Der gefährlich aussehende Hakenschnabel ist nicht Waffe, sondern dient zum Abreißen und Zertrümmern der auf den Bachsteinen sitzenden Gehäuseschnecken, die die Hauptnahrung der Art bilden. Der kurze dünne Hals balanciert den schweren steinähnlichen Kopf nur mühsam und gestattet kein Vorwärtsschnellen, auch ein Vorstrecken nur in beschränktem Maße, und *Platysternum* ist infolgedessen Fischen und Krebsen gegenüber ganz ungewandt, ja man kann schon fast sagen „hilflos“. Gefangene nahmen natürlich Fischfleisch an, billiger verpflegt man sie mit in Stücke geschnittenem Hühnerdarm und sie hielten jahrelang dabei aus. Auf die mit ihr im gleichen ummauerten Gartentümpel gehaltenen Emydinen wirkte sie durchaus nicht gefährlich. Sie rissen der wenig geschickten das Futter vor und aus dem Maule weg, ohne einen Abwehrversuch von ihr zu erfahren, und die Großkopfschildkröte war stets die letzte, die satt wurde.

Wie läßt sich aber die vorn geschilderte Abwehrreaktion (Maulaufreißen und Vorrollen der Nickhaut) mit dieser Hilflosigkeit in Einklang bringen? Das Maulaufreißen ist sicher Abwehr, das Tier will beißen. Beim Überführen aus dem Wasser in die dünnere Luft wirkt das intensivere Licht blendend und führt zu einer Art Lichtstarre. Das Vorrollen der Nickhaut kann diese nicht aufheben oder den durch die scharf kalkweiße Nickhaut wie durch einen grell weißen Lichtschirm vielleicht noch weiter wirkenden Reiz nicht stark genug abschwächen. Berührt man das Tier — bei aufgerissenem Maule und vorgerollter Nickhaut — auf dem Kopfe oder an den Kopfseiten, so reagiert es nicht und dominierender Reiz scheint das die Starre auslösende Licht. Steckt man ihm aber den Finger oder einen Bleistift in das aufgerissene Maul, so beißt es, für das menschliche Auge automatisch wie ein Nußknacker, auf den man drückt, und beißt auch infolge der Falkenschnabelspitze tief und blutziehend. Es beißt auch meist zu, wenn man ihm den Finger an das nicht aufgesperrte Maul hält, aber sonst nie, und ich bin, obwohl ich über 10 Stück selbst gefangen habe und über 30 Stück jahrelang lebend gehalten habe, nur einmal gebissen worden, als ich beim Tasten unter Bachsteinen mit dem suchenden Finger einer *Platysternum* gerade an das Maul stieß. Daß *Plytasternum* — wie FEA aus Birma berichtet — aus dem Wasser genommen, wütend um sich beißt, habe ich nie gesehen,

halte es auch wegen der Längen- und Gewichtsverhältnisse von Hals und Kopf für unmöglich. Man kann wohl ohne nennenswerte Zweifel annehmen, daß sich Birma-Tiere ebenso verhalten wie chinesische, daß FEA die „Wüteriche“ nicht selber fing, die Angaben seiner Fänger mißverstand oder die Fangberichte von seinen Leuten im Hinblick auf das finanzielle Äquivalent etwas gefährlicher gestaltet wurden.

Platysternum ist überwiegend Nachttier, zum wenigsten meidet sie die Sonne. Ich sah als früheste Erscheinungszeit ein Tier 17 Uhr unter

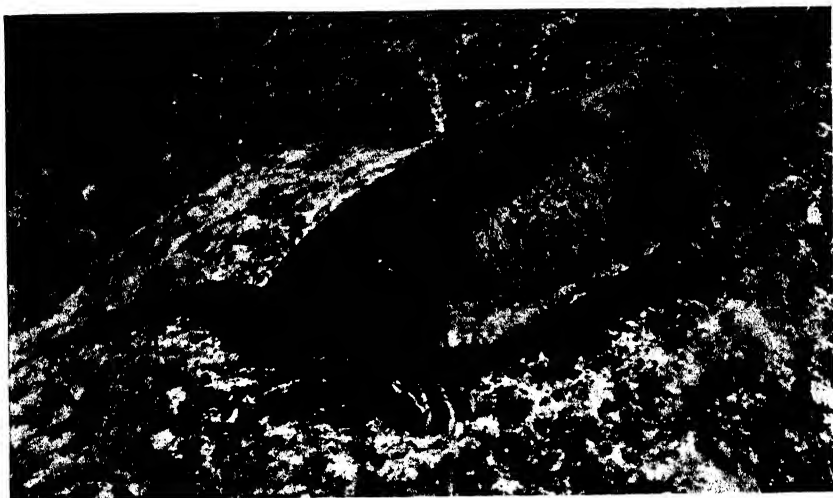


Abb. 4. *Platysternum megacephalum* Gray, Großkopfschildkröte. Die außerordentlich starke Panzerung von Kopf und Gliedern ist Ersatz für das Fehlen der Zurückziehbarkeit. Das soeben gefangene Altier vom 24. VIII. 1915.

einem Felsen am Bache hervorkommen, die meisten wurden gegen Abend oder morgens, beim Tagesbeginn, beim Verlassen des Wassers oder bei der Rückkehr zum Bache beobachtet. Sie gehen also anscheinend im Dunkeln vielfach zur Nahrungsgewinnung an Land. Gefangene wurden nachts unruhig und machten dann hartnäckige Befreiungsversuche. Das erwähnte Tier übertagte also (als Ausnahme?) auf feuchtem Lande, meine Gefangenen taten das nie. Von ihnen war im sonnengebrannten Gartentümpel in Kanton fast nie ein Stück tagsüber zu sehen. Sie lagen meist unbewegt, nur ab und an mit etwas unruhigen Gliedern (Atmung?) unter Steinen. Nur ganz selten und ausnahmsweise sah ich, daß die Nase zur Atmung aus dem Wasser gehoben wurde. SIEBENROCK hielt zwei Tiere und berichtete [27], daß sie von Zeit zu Zeit die Schnauze aus dem Wasser steckten.

In den kühleren Zeiten krochen meine Gefangenen auch tags im Wasser herum, und *Platysternum* scheint die am meisten an kühles Wasser angepaßte unserer Schildkröten. Die Wassertemperatur der Bergbäche, die ihren bevorzugten Aufenthaltsort darstellen, glaube ich für Frühlings- und Sommermonate mit 12–17° C annähernd richtig einzuschätzen. Vielleicht ist dieses Wasser gegenüber dem der Wohnräume der anderen südchinesischen Gruppengenossen auch klarer und sauerstoffreicher. Im Sommer in die sonnengeprallten Tümpel der Kantonebene verpflanzt, sind *Platysternum* oft schon nach 3–4 Stunden, spätestens nach 24 Stunden tot.

In der kühlen Zeit in die gleichen Tümpel gebracht, paßten sie sich auch an deren monatelang anhaltende Maxima (Anfang Juni bis Mitte September etwa 29–32° C) an und hielten jahrelang (z. T. nach 5 und mehr Jahren erst getötet) aus. Freilandtiere und Gefangene (Kantonebene) überwintern außerhalb des Wassers und liegen etwa durch die gleichen

Zeiten in Winterruhe. Die Beobachtungstiere steckten ohne erkennbare Höhlung in der Erde, das beim Roden gefundene Exemplar war etwa 3 m vom Bachufer entfernt. Erste Freilandtiere erhielt ich am 2. V. (Te), letzte am 1. X.

Sekundäre Geschlechtscharaktere. Das Männchen hat eine etwas dickere Schwanzwurzel und seine Kloakenöffnung liegt weiter nach hinten. Die Analblasen, die zum wenigsten beim ♀ mittelbar mit dem Geschlechtsleben in Beziehung gesetzt werden können, sind kleiner und einfacher als bei anderen Schildkröten. Sie sind bei der stammesgeschichtlich ältesten rezenten Süßwasserform, bei *Chelydra*, rudimentär, bei *Platysternum* liegen sie nicht frei in den Leibeshöhlen, sondern sind in der Leistengegend an das Bauchfell befestigt. Vielleicht ist dadurch ihre Reaktionsgeschwindigkeit beeinträchtigt, was möglicherweise auch zur Folge hat, daß frischgefangene *Platysternum* nicht, wie andere Süßwasserschildkröten in solchen Fällen zu tun pflegen, die Analblasenflüssigkeiten in scharfem Strahle von sich spritzen.

Zwei mittelgroße ♀♀ legten in Gefangenschaft im ersten Julidrittel (3. und 10. VII.) je 2 Eier. Das erste Tier war von der Kopfspitze bis zum Schwanzende 262 mm lang, seine Eier maßen l: br. = 37,5:22,5 mm,

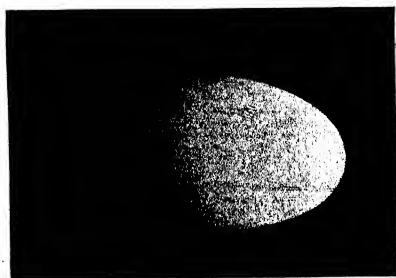


Abb. 5. Ei von *Platysternum megacephalum* Gray, Tshayuenshan, 16. VII. 1919 (Natürl. Größe).

5 mm vor dem etwas schmälere Ende 13,5 bzw. 12,5 mm (Abb. 6). Die Oberfläche der Eier ist leicht granuliert, die Farbe kalkweiß, die Entwicklungsdauer unbekannt. Ein Jungtier wurde am 2. VIII. 1915 (M) gefangen; es stammte vermutlich aus Eiern vom Jahre 1913 und maß vom Kopf bis Schwanz 108 mm, davon kamen auf den Kopf 11,5, auf den Rückenpanzer 48,5, auf das von oben sichtbare Schwanzstück 48 mm. Auch sein Panzer ist sehr flach, seitlich fast in einem Kiel ausgezogen. Die hinteren Kanten der letzten fünf Kostalplatten springen auf jeder Seite als Spitzen vor, diese Dornspitzen der beiden kostalen Endplatten überragen die zwischen ihnen liegende Ausbuchtung um



Abb. 6a.



Abb. 6b.

Abb. 6. *Platysternum megacephalum*, Gray.
a) Ein Jahr altes Jungtier, Schwanz und Glieder untergelegt (6. VIII. 1915, Mahantsishan). — b) Das gleiche Tier, Schwanz ausgestreckt.

reichlich 5 mm. Die Farbe des Jungtieres ist lederartig, dunkel rotbraun; Kopfrücken = Leibesfarbe, Kopfseiten ziegelrötlich angefliegen. Ein schmaler schwarzer Strich läuft vom Nasenloch bis zum Auge, eine hellgelbe, oben und unten dunkel angelegte Linie vom Hinterrand des Auges gradlinig bis zum Kopfende und ist dann nach oben geschwungen. Das ist ein vermutlich stammesgeschichtlich sehr altes Zeichnungselement, das sich bei den meisten chinesischen Cryptodiren, jung und alt, findet. Iris = hellgelb, vorn unten und hinten oben durch einen schwarzen Punkt fleck unterbrochen.

Der um die zoologische Erforschung Chinas hochverdiente SWINHOE kaufte ein Stück der Art auf dem Kantonner Markte; er nannte den Westen von Kuangtung und Kuangsi als Fundorte und sagte, daß das Tier dort als Ying tsöi kuei bezeichnet werde. Der Name „Ying tsöi kuei“ = Adlerschnabel-Schildkröte ist recht bezeichnend; viel-

leicht ist es aber doch eine, wenn auch recht glückliche Augenblicksimprovisation von SWINHOES Leuten. In den von mir besuchten Gebieten hörte ich nur den für alle Schildkröten, außer *Trionyx*, gebrauchten Namen Kuei oder meist Dai tao kuei = Großkopfschildkröte, einer der seltenen Fälle, daß östliche und westliche Benennung den gleichen Vorstellungsinhalt aufweisen.

II.2. Tagmünterer Schneckenfresser in Bergwaldbächen höherer Mittelgebirgslagen (zwischen 600 bis 2000 m) von den Riu kiu bis Kwangsi: *Geoemyda spengleri* Gm.

ANNANDALE [5] zerlegt *Geoemyda* nach morphologischen Merkmalen in drei Subgenera, die zugleich biologische Gruppen darstellen, zwei amphibische, nämlich *Nicoria* Gray [mit *spengleri* Gm. und *trijuga* (Schweig.)] und *Geoemyda* Blng. (mit *spinosa* Gray, *grandis* Gray und *depressa* Anders.), und eine terrestrische = *Chaibassia* Theob. (dazu *sylvatica* Hend. und *tricarinata* Blyth.). Die jungen Tiere der amphibischen Subgenera leben an feuchten Plätzen, vielfach in feuchten Wäldern und erst halberwachsen oder erwachsen halten sie sich gelegentlich oder mit Vorliebe im Wasser (Teiche, flache Tümpel, Reisfelder) auf. Die Neigung der Tiere zum Wasser ist (z. B. bei *trijuga*) individuell verschieden, manche Tiere verließen es fast jede Nacht, andere nur sehr selten; *tr. indopeninsularis* war zur Legezeit überhaupt nicht geneigt, ins Wasser zu gehen, *tr. thermalis* (Less.) scheint überwiegend Wasserbewohner. Mit dieser im allgemeinen individuellen Neigung zum Land hängt es wohl auch zusammen, daß manche Tiere so atmen wie Landschildkröten, durch Rückstoß des Kopfes bei gleichzeitigem leichtem Anziehen der Oberarme und umgekehrt [27]. Sie sind Fleisch- und Pflanzenfresser. *G. trijuga* (Schweig.), *Kachuga dhongoka* Gray und *Geoclemys hamiltoni* Gray sind m. W. die einzigen rezenten südasiatischen Süßwasserschildkröten, von denen fossile Reste bekannt sind (Siwalikhügel).

Geoemyda spengleri Gm., der Kurzschwanzhakenschnabel, ist eine der beiden südchinesischen Schildkröten, die ich in Ostasien nicht lebend sah. Im Lofau wurde mir von dem einen Mönch des Klosters Wa scha toui, der über die Tiere der Umgebung Bescheid wußte, von einer Schildkröte mit scharf gebogenem Oberkiefer und kurzem Schwanz erzählt. Wenn die Angaben über die Schwanzlänge nicht auf einem Irrtum beruhen (*Platysternum*?), so könnte *G. spengleri* gemeint sein. Die ersten mit Sicherheit aus dem festländischen China stammenden Tiere der Art hat 1907 der derzeitige deutsche Arzt der

Europäerniederlassung in Kanton, Dr. RAZLAG, an das Wiener Museum gesandt. Die ganze Schildkrötensendung stammte aus „Kuangtung“ und „Kuangsi“. Jeder Kenner der örtlichen Verhältnisse wird mir zugeben, daß solche undetaillierten Ortsangaben, die auf europäische Verhältnisse übertragen, etwa räumlich genommen dasselbe besagen, wie „Preußen“ und „Süddeutschland“ vom normalen Ausländer gebraucht, durchaus eindeutig sind: „Kuangtung“ = der Lebensmittelmarkt von Kanton (genau gesagt die Schildkrötenecke vor dem Zusammenstoß von Tsöng lan gai und Hing lung dai gai), „Kuangsi“ = Lebensmittelmarkt von Wu chow im äußersten Osten der genannten Provinz. Die Deutung ist deshalb sehr leicht, weil die einzige von Westländern eingerichtete, für solche betriebene und auch vom nicht zeitlich beschränkten Globetrotter gelegentlich benutzte Dampferlinie von Hongkong und Kanton „ins Innere“ Chinas bis Wu chow geht und die einzige Ausflugsmöglichkeit dahin ohne Verzicht auf europäische Lebensart darstellt. Außerhalb dieser Linie, ganz besonders in der Richtung nach Westen, gegen Kuangsi, findet man nur anormale Westländer, d. h. solche mit hochentwickelten Sonderinteressen (naturwissenschaftlicher, geographischer, missionarischer und sonstiger Art), zu denen Dr. RAZLAG nicht gehörte. Da der Dampfer zwischen Kanton und Wu chow nicht hält, und ich in annähernd 15 Jahren *G. spengleri* nie auf dem Kantoner Markte sah, glaube ich als sicher annehmen zu dürfen, daß die 4 Tiere RAZLAGS auf dem Markte in Wu chow gekauft wurden.

GRAY, der für die Art auch den Fundort „China“ gibt, der 1840 noch unbegrenztere Möglichkeiten bot als heute, erhielt wahrscheinlich das ihm zugegangene Stück von REEVES (wie $\frac{9}{10}$ seiner Novitäten, auch ist in dem Nachlasse von REEVES eine gute Farbskizze der Art). REEVES, der den größten Teil des Jahres in Makao lebte und zur Teesaison nach Kanton kam, hat vermutlich auch dieses Tier auf dem Kantoner Markte gekauft, wohin es wahrscheinlich mit einer Sendung händlerisch wertvollerer Tiere (*Cuora*) gelangt war.

Die Expedition der Kantoner Sun yat sen-Universität hat *G. spengleri* im Yaoshan festgestellt (mittleres Kwangsi, Fangplätze Loshiang und Kuchen, 1000 und 2000 m Seehöhe). Der Kwangsi er Yaoshan¹⁾ ist also der einzige mit Sicherheit bekannte Fundort der Art in China. Die Zahl (69!) der dort gefangenen Tiere scheint daraufhin zu deuten,

¹⁾ Yaoshan oder Yiushan ist ein in Kwangtung und Kwangsi viel gebrauchter Name, der besagt, daß in dem Berggebiet die von den eingewanderten Chinesen zurückgedrängten vorchinesischen Einwohner, die Yaotse oder Yiu wohnen oder (meist) gewohnt haben.

daß die höheren Mittelgebirgslagen zwischen 1000–2000 m vertikales Optimum der Art sind. Der Schnauzenbildung nach frißt *G. spengleri* Gehäuseschnecken. Insuläres Vorkommen und Nahrungsverweigerung in Gefangenschaft (s. unten) lassen vermuten, daß sie hinsichtlich Biotop und Nahrungswahl spezialisiert ist.

G. spengleri ist sonst von den Riukiu (Okinawa-, Ishigaki shima) bekannt, sowie von Annam (Chang nam-Provinz). Die Fundorte Sumatra und Borneo scheinen nicht ganz sicher, die Angaben Batu-Inseln und Philippinen (Balabac, Paragua nach C. DE ELERA. TAYLOR erwähnt sie 1921 nicht) müssen als sehr zweifelhaft gelten.

Entgegen den Angaben GRAYS hat *G. spengleri* Schwimmhäute, doch sind sie — dem mehr terrestrischen Leben der Art entsprechend — weniger entwickelt wie bei den meisten Emydinen. Tiere, die im Londoner Zoo gehalten wurden, suchten das Wasser nie auf. — Nach chinesischen Aussagen soll *G. spengleri* keine Nahrung zu sich nehmen, auch keine brauchen (RAZLAG). Ich halte diese Angaben für eine durchaus fernorientalische Abstraktion von RAZLAGS Dienern (sie unterstützte deren allgemein menschliche Neigung zur Bequemlichkeit und war begründet auf Erfahrung und leichtsinniger Verallgemeinerung der gemachten Beobachtungen): erwachsene gefangene Schildkröten sind oft schwer zum Fressen zu bringen, und auch die nach Wien gesandten Tiere, um die es sich handelt, fraßen dort 6 Wochen nicht und wurden deshalb schließlich getötet.

II. 3. Tagmuntere Fleisch- und Pflanzenfresser in tieferen Mittelgebirgslagen (unter 500 m) der Küstenzone zwischen Chekiang und Hainan: *Clemmys*.

Clemmys ist arktotertiäres Genus. Die gegenwärtig bekannten Arten finden sich in Ostasien (China 3, Japan 1), im südlichen Nordamerika (4), in Nordwestafrika—Südeuropa—Südwestasien (2). Die ostasiatischen Vertreter des Genus sind auf das Sikiang-Gebiet, das nordöstlich anschließende Areal unabhängiger Küstenflüsse, sowie auf den vorgelagerten Inselbogen beschränkt, also politisch gesprochen auf die beiden Kwang-Provinzen, Fukien, Chekiang, sowie Hainan, Formosa, Chusan, Japan. Das Fehlen im ganzen Yangtse- und Hoangho-Raum ist für ein arktotertiäres Relikt überraschend, die Bindung an die Küstenzone des Südens und Südostens scharf ausgeprägt; in Kwangtung geht keine Art über 24,5° nach Norden, das heißt, nicht weiter als 200 km von der Küste landeinwärts. Diese Entfernung wird auch in Fukien beibehalten, in Chekiang (30° nördl. Br.) scheint Bindung an die Küsten-

linie vorzuliegen. Die Nordgrenze des Genus in China scheint die Grenze des Bodenfrostes: wo im Winter nicht nur Reif, sondern wirkliches, wenn auch kurzes Gefrieren des Bodens stattfindet, fehlt *Clemmys*.

In der genannten schmalen Küstenzone scheinen überall — abgesehen von der Nordgrenze des Gattungsareals — 2 Arten des Genus nebeneinander vorzukommen, in Kwangtung, wahrscheinlich von Kwangsi bis Fukien: *bealei* und *kuangtungensis*, in Hainan: *bealei* und *mutica*; falls *nigricans* wirklich in Südchina beheimatet sein sollte¹⁾, wären es drei. In Kwangtung leben beide Arten der gleichen Vertikalzone desselben Waldbaches und an allen mit bekannten Punkten derart ausgesprochen synök, daß man, wenn man die eine Art entdeckt hat, prophezeien kann, die andere noch zu finden.

Clemmys japonica (Schleg.), *mutica* (Cant.) und *nigricans* (Gray) scheinen Tiere des gleichen Formenkreises, die sich (als Parallele zum Vorkommen von *Geoemyda trijuga* in Indien) in benachbarten und recht begrenzten Arealen vertreten (*japonica*: Japan, *mutica*: Ningpo, Chusan, Formosa, Hainan, *nigricans*: Kwangtung?), und die Bindung an maritime Räume scheint bei ihnen am ausgeprägtesten. Die beiden südchinesischen Arten haben das Zentrum ihrer Verbreitung in Kwangtung. *Cl. kuangtungensis* ist außerhalb der Provinz noch nicht mit Sicherheit bekannt, wahrscheinlich geht sie bis Foochow und wird in Kwangsi, wahrscheinlich auch in Hainan noch aufgefunden werden. *Cl. bealei* (Gray) geht von Kwangtung östlich bis Fukien (Foochow, Futsing), westlich über Kwangsi (Yaoshan) und Hainan (Berge südlich von Nodoo) bis Annam (Phun son, coll. FRUHSTORFER).

Clemmys bealei (Gray), das „Zirbelauge“ (Abb. 7, 8) und *Cl. kuangtungensis* Pope, der „Rothals“ (Abb. 9), sind, — wie vorn gesagt — Synöken. Ihre Wohnräume entsprechen einander auf südchinesischem Gebiet in horizontaler und vertikaler Ausdehnung auffallend. Der nördlichste Punkt der Verbreitung beider Arten ist 24,5° nördl. Br. (Siu hang am Fuße des Lungtaoshan, knapp 100 m Seehöhe), am zahlreichsten sind beide im großen Bergbache des Regenwaldrestes um Wa scha toui (Lofaoshan), ebenso finden sie sich auch in anderen ähnlichen Wasserläufen dieses Gebirgszuges (um Nam miu, Wonglunggun). Im andern tropischen Regenwaldrest von Kwangtung, dem Dingwushan, wurde bisher nur ein Stück von *Cl. kuangtungensis* gefunden.

Vertikalareal beider Spezies zwischen 100–400 m (bei unmittelbar benachbarten Gipfelhöhen von 880 m = Dingwushan, 1100 m Lungtao-

¹⁾ Was mir zweifelhaft erscheint.

shan und 1276 m = Lofaoshan). Optimum scheinen Lagen um 300 m, das eine Tier auf 100 m von *bealei* hatte ein Bein verloren, war also vielleicht bei plötzlichen Regengüssen mit abwärts gerissen worden. Ich bin mir aber ganz im Klaren, daß bei den Schwierigkeiten, diese fels- und wasserfallreichen Bergwaldgewässer entlang zu klettern, solche Vertikalangaben nur beschränkten Wert haben, weil man von den irgendwo versteckt liegenden Tieren in 99% der Fälle längst (durch Bodenerschütterung, optisch) signalisiert ist, ehe man selbst etwas von ihnen ahnt.

Cl. bealei wurde in 13 Jahren nur einmal, *Cl. kuangtungensis* etwa alle 3–4 Jahre einmal auf dem Kantoner Lebensmittelmarkte gesehen, Zahladverbia, die nur einen recht bedingten Schluß auf die Häufigkeit der Arten im Gebiet zulassen: beide sind als Nahrungsmittel ohne Ruf, demnach von geringem Handelswert und darum wird ihnen auch nicht zielbewußt nachgestellt.

Schildkröten gehören, auch wenn sie Tagtiere sind, zu den Heimlichen im Walde, einmal, weil sie keine Stimme haben und der Mensch im Walde sich instinktiv zunächst wie ein Ohrentier orientiert und zweitens, weil andererseits Menschen, auch im Walde, meist gesellschaftlich auftreten.

Bei meinem ersten größeren Ausfluge im Osten war das erste Wirbeltier, das ich im Regenwalde sah, eine *Clemmys bealei*. Ich hielt sie nach dieser schnellen Begegnung für eines unserer häufigsten Tiere, wollte meinen Rucksack nicht gleich von der Türschwelle an mit derartig voluminösem Gepäck belasten, zumal sie auch ausgesprochen nach Moschus roch — und sah innerhalb der nächsten sieben Jahre weder *Cl. bealei* noch überhaupt eine Schildkröte im Freien wieder.

Zufällig fand ich dann beide *Clemmys* am selben Tage wieder (10. VIII. 1916, Lofaushan). Als ich nach einem wolkenbruchartigem nächtlichen Dauergewitter morgens zum täglichen Badetümpel komme, paddelt in ihm eine Schildkröte, bald mit dem gegenüber dem sonnenbestrahlten Wasser scharf kontrastierenden Bauchpanzer lustig heraufleuchtend, bald den dunkeln Rücken nach oben.

Wie ich mich nähere, verschwindet das Tier an der tiefsten Tümpelstelle, etwa 1,80 m unter einem Fels. Nach 8 Minuten kommt sie wieder an der Felswand hoch, krabbelt an ihr der Wasseroberfläche entlang und versucht vergeblich eine schräge Uferplatte hinaufzukommen. Eine nicht starke Bewegung meines nackten Oberkörpers wird von dem im schnell fließenden Wasser hastig arbeitenden Tiere in 1,5 m Entfernung bemerkt und es verschwindet im alten Versteck.

Nach wieder 7–8 Minuten sehe ich sie das stark ansteigende Tümpelbett aufwärts laufen. Es gelingt schließlich, das lange Fangnetz langsam hinter sie zu drücken —: sie schwimmt nicht weg, sie versucht sich im lockeren Bachkies einzugraben —, dabei rutscht sie mir rückwärts ins Netz. Es ist *Clemmys kuangtungensis* Pope, der mir vom Kantoner Lebensmittelmarkte her bekannte „Rothals“.

Als ich nach etwa einer Stunde zum Tümpel zurückkomme, verschwindet strampelnd unter dem schon bekannten Fels eine olivgraue Schildkröte, deren schmaler Kopf — ich fühle, wie es mir Augen und



Abb. 7. *Clemmys bealei* Gray. Altlier, Lofaoshan (Südkwangtung), 10. VIII. 1916.

Mund vor Verblüffung aufreißt — zwei leuchtend gelbe Augen in der Gegend des Hinterhauptsloches trägt! Als ich sie nach vieler Mühe ebenfalls in Händen halte, stelle ich fest, daß die Augen eine ganz normale Lage haben, daß aber am Hinterrande des Kopfes, nur bei weit vorgestrecktem Kopfe sichtbar, ein Paar recht augenähnlicher hell primelgelber, dunkel gekernter Flecke sitzen: es ist *Clemmys bealei* Gray, das „Zirbelauge“. Schließlich fange ich an der gleichen Stelle noch einen weiteren „Rothals“ und am folgenden Tage auch noch eine *bealei*.

Beide *Clemmys* sind Tagtiere; trotzdem kommen sie selten zu Gesicht. In dem genannten Tümpel, in dem ich 13 Jahre hindurch an etwa 50 Tagen jedes Jahres täglich 1–5mal badete, habe ich über Schildkrötenvorkommen nie etwas gehört und persönlich nur 3mal *Clemmys* gesehen: jedesmal nach starken Güssen. Sie sind also durch diese hineingeführt worden. Zum Teil wohl von Bachzonen bergaufwärts, zum andern Teil auch aus dem stellenweise feuchten, zum größeren Teile

trockenen und felsigen, aber mit Busch, Stauden und Gras durchfilzten Walde. Da gerade an der einen Seite dieses Tümpels sehr lange, dachartig geneigte Felsplatten sich zwischen Wald und Wasser einschoben, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß manche der Tiere über sie vom Walde her in den Tümpel gespült worden waren.

Daß manche *Clemmys* an und über Land gehen, ist von amerikanischen Arten gut bekannt, daß manche auch klettern können, wurde bei *Cl. caspica* beobachtet. Auch beide südchinesischen *Clemmys* klettern zuweilen. Sie streben in fließendem Wasser an Land und zwingen sich gelegentlich im dichten Stämmchengewirr von Ufergebüsch aufwärts und liegen, sich sonnend, auf Zweighaufen über dem Wasser. Im Walde selbst habe ich sie nicht gefunden — es dürfte auch nur durch einen ganz seltenen Zufall sein, daß man sie dort entdeckt. Ich glaube, die beiden genannten Arten nach diesen Beobachtungen als amphibische Arten bezeichnen zu sollen. Abgesehen von den Fällen nach plötzlichen starken Regengüssen sah ich sie nach der Überwinterung (IV., V.) in Bachtümpeln. Vielleicht sind sie also zur Paarungszeit am und im Wasser und gehen später viel an Land.

Biotop beider südchinesischer *Clemmys* sind mäßig schnell fließende Bergbäche und deren Umgebung im tropischen und subtropischen Walde tieferer Mittelgebirgslagen, Hangwälder mit reichem Unterholzschaubel, vielen Granitblöcken von Feldstein- bis Zimmergröße am und im Wasser und vielen besonnten und halbschattigen Tümpeln von 12–40 qm Oberfläche und 1,5–5 m Tiefe. Wassertemperatur an einigen Augusttagen 16–17° C.

Der Bergungsinstinkt aller drei Tiere hat sie im Tümpel das sicherste Versteck z. T. sehr schnell ($\frac{3}{4}$ Std.) finden lassen. Sie zeigten ebenso schnell Ortsgedächtnis: sie strebten alle zum gleichen Versteckplatz zurück. Bergungsreflex auf Beunruhigungen leichter Art scheint bei *Cl. kuangtungensis* das von den vielen Emydinen aller Zonen geübte Einwühlen (in Sand, Schlamm, Moos), das von *Cl. bealei* nicht beobachtet wurde (sie erstarrten mit eingezogenem Kopfe am Orte, wo sie beunruhigt wurden). Größere bewegte Objekte wurden von *Cl. kuangtungensis* noch in 3,5 und 5 m, kleinere (Netz) anscheinend noch in 2 m Entfernung beobachtet, kleine Bewegungen eines menschlichen Kopfes (von etwa 1 cm) vielleicht von *Cl. bealei* noch in 0,70 m Abstand. Wahrscheinlicher aber ist, daß im letzteren Falle auf *Cl. bealei* nicht diese geringe Bewegung, sondern der mit der Umgebung kontrastierende unbekleidete menschliche Körper des Fängers, auch in der Ruhe und auch nur Kopf und Hals allein sichtbar, den Fluchttrieb auslöste.

Als früheste Erscheinungszeiten beobachtete ich im Freien für *Cl. bealei* den 29. III. (die beiden hinten genannten Jungtiere am Bachufer) und den 8. IV. (Alttier in stillem 5 m-Tümpel), sie wird sich — wie für die meisten südchinesischen Tiere — um etwa 3 Wochen verschieben können. Ende Oktober sind *Clemmys* noch relativ lebhaft, die letzten Freilandtiere sah ich am 13. (bealei) und 18. XI. (*kuangtungensis*). Gefangene wühlten sich in meinem Kantoner Garten zwischen 13. XI. und 15. XII. in die Erde.

Die Fanggewässer sind arm an Fischen, dagegen ziemlich reich an Fröschen (in erster Linie *Rana ricketti* Blng. und *Rana kuhlii* D.B., und sehr reich an Krebsen bis etwa zur Größe eines männlichen Mittelfingers, die durch ihre kaum abwehrbare Neugier und Knappersucht den Badenden lästig fallen können. Krebse sind wahrscheinlich die Hauptnahrung beider *Clemmys* im Wasser. Gefangene fraßen gierig den allen gehaltenen Schildkröten gereichten Hühnerdarm, auch Würmer, anderes in schmale Stücke geschnittenes Fleisch, gekochten Reis¹⁾ und allerhand Pflanzenstoffe. — Wenn von 6 annähernd gleichzeitig und im gleichen Bache (nur etwa 100 m Höhendifferenz) gefangenen *Clemmys* (2 *kuangtungensis*, 4 *bealei*) 2 *bealei* von feindlichen Eingriffen herstammende Wunden zeigen, so erscheint das auffallend: 1 ♂ hatte eine Narbe am Hinterkopfe, so daß die Scheinaugen von Hautfarbe waren und am linken Vorderfuße fehlten alle Zehen; bei 1 ♀ ist das rechte Hinterbein ein Stummel von halber Beinlänge. Als Feind könnte man an einen gelegentlich durchstreifenden Varan oder eine der häufigeren Viverriden (*Herpestes urva*) denken, noch mehr an eine andere Schildkröte.

Clemmys kuangtungensis findet sich als „Shan kuei“ meist zwischen X.–II. einzeln auf dem Kantoner Lebensmittelmarkte. „Shan kuei“ = „Bergschildkröte“ bedeutet nur eben „eine in den Bergen gefangene Schildkröte“, und diese Bezeichnung als Eigenname für die Art ansprechen zu wollen, wäre ebenso irrig, wie der etwa aus den Beobachtungszeiten abgeleitete Schluß, daß die Art keinen „Winterschlaf“ (bzw. Trockenzeitruhe) halte. Sie wird „im Lande“ in Zeiten verminderter Feldarbeit (X., XI.) gefangen und in Nachbarorten auf den Markt gebracht. Ein nach Kanton liefernder Wassertierhändler erwirbt sie für ein paar Zent und verschickt sie gelegentlich per Dschunke mit dahin.

Beide südchinesische *Clemmys* sind leicht kenntlich; *kuangtungensis* Pope ist oben einförmig grauschwarz, Hals, Innenseite der Beine und

¹⁾ *Clemmys japonica* (Schleg.) nährt sich mehr von pflanzlichen Stoffen.

meist aller Panzeröffnungen deutlich rot, besonders der erstere, darauf bezieht sich der von mir gegebene Name „Rothals“. Maße eines großen ♀: Karapax 184 mm, über den Bogen 190 mm, Plastron 142, bis zu den vorspringenden analen Spitzen 152 mm. Mittelabstand beider Panzer an der Halsöffnung 36, am Leibesende 11 mm, Mittelbreite 13 und



Abb. 8. *Clemmys kuangtungensis* Pope. Lofaoshan (Typ. Lokalität).

29 mm. Alte Tiere dunkeln auch an den roten Stellen stark nach¹⁾ und nur die Innenränder der Schalenöffnungen zeigen noch blutrote Flecke. Ein solches ♀ maß: Rückenpanzer 215, Bauchpanzer 183 (bzw. 195) mm,

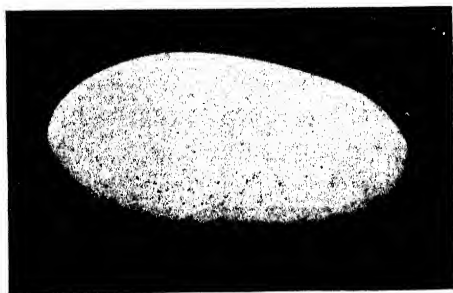


Abb. 9. Ei von *Clemmys kuangtungensis*, 6. VII. 1919. Natürl. Größe.

Abstand der beiden Schalen vorn 43, hinten 14 mm; Mittelbreite 170 und 372 mm. Dieses größte gesehene ♀ legte am 6. VII. zwei nach beiden Enden deutlich verjüngte, weiße, mit leichten Lochgruben besetzte Eier, 1 = 51, größte Dicke 26 bzw. 27 mm Dicke 1 cm vor den Längsenden 18 mm.

Cl. bealei (Gray) ist, wenn man das Wort überhaupt auf einen Chelonier anwenden darf, die eleganteste unserer Schildkröten, formlich und farblich. Sie ist relativ „schlank“, oben felsfarbig grünlichgrau (hell oliv), dicht schwarz punktiert. Der Kopf ist von den Augen bis

¹⁾ Ich bezog deshalb den noch immer zweifelhaften Namen *nigricans* (Gray) auf sie und deutete die bei der Artbeschreibung genannte Halsstreifung als Jugendzeichnung. C. H. POPE beschrieb sie nach Tieren meines Materials als *kuangtungensis*.

zur Schnauzenspitze stark verjüngt, im Wasser wirkt er durchaus schlangenhaft. Die Nickhaut der vorspringenden Augen ist ganz oder teilweise rostfarbig. Die „Hinterkopfaugen“ sind so charakteristisch, daß sie im Wasser direkt suggestiv wirken und die von mir gegebene deutsche Bezeichnung der Art „Zirbelauge“ rechtfertigen. Sie sind beim erwachsenen Tiere bleichgelb bis hellschwefelgelb, beim Jungtier von der umgebenden Hautfarbe wenig abgesetzt. Oberkopf schön dunkel rehbraun, am Hals drei ebenso gefärbte bis lederbraune Längsstreifen, Innenseiten der Vorderschenkel bleichgelb. Der Vertebralkiel fehlt unter den mir zu Gesicht gekommenen Stücken nur einem ♂ von Wa scha toui. Ein kleines ♀ von Siu hang (Nr. 1221 Koll. MELL) maß 102 mm, davon Kopf und vorgestreckter Hals 40 mm; mittlere Breite 73, mittlere Höhe 37, mittlerer Umfang 172, freier Schwanz 34 mm; Vertebralkiel ziemlich deutlich, Rückenpanzer am Ende konisch eingeschnitten; 4. Randplatte den drei ersten gegenüber plötzlich stark verkleinert.



Abb. 10. Noch welches Jungtier von *Clemmys bealei* Gray, wahrscheinlich soeben aus der Elöhöhle kommend, 29. III. 1917, Lofaoshan.

Zwei ganz weiche Jungtiere am 30. III. im Uferkies des Bergwaldbaches bei Wa scha toui; l = 52, h = 16, Schwanz = 25 mm; Vertebralkiel deutlich erhaben, Randplatten nach dem Leibesende zu leicht gezackt.

Vermutlich haben die Jungen also in der Eischale oder Nistgrube überwintert. Der Rückenpanzer war biegsam wie eine sehr weiche und dünne Knorpelplatte, so daß man sie nur mit Vorsicht handhaben konnte.

Zu den Bergbachschildkröten ist wahrscheinlich auch die Gattung *Ocadia* zu rechnen. Die einzige Art, *O. sinensis* (Gray), der Streifenhals, ist bekannt von Annam (Phuc Son, Chang nam-Provinz), Hainan (Kau kong, Hoihow), Kuangtung (Lung tao shan), dem südlichen Mittelchina¹⁾ (Kiangsi, nach DAVID) und Formosa (Taiwanfu,

¹⁾ STANLEY, The collection of Chinese Reptiles in the Shanghai Museum [J. N. Ch. B. R. Asiat. Soc. 1914, p. 23] nennt „*Emys sinensis* Gray“ = *Ocadia sinensis* (Gray) von Fukien, Soochow, Hangchow, Shanghai; ohne den geringsten Zweifel sind seine Angaben aber nicht auf *Ocadia*, sondern auf *Ch. reevesi* (Gray) zu beziehen.

Takao, Taiga)¹⁾. Von Fukien ist sie demnach noch mit Sicherheit zu erwarten. A. DAVID gibt auch „SW-China“ an, gemeint ist wohl das südwestliche Kuangtung und Kuangsi oder Kuei chow.

Aus Freilandbeobachtungen ist mir die Art nicht bekannt. Meine Fänger brachten ein kleines Tier (Nr. 1548) am 4. IX. 1918 aus dem Gebiete des Lung tao shan (Dr.); es wurde angeblich da gefangen, wo der bis dahin gegen 5 m breite und flache Bach östlich vom Fuße des Berges sich in etwa 100 m Seehöhe durch eine Dioritschwelle von etwa 550 m Höhe nagt. Rücken bei diesem Jungtier schmutzig dunkelrostig, Enden aller Schilder, besonders der neuralen und kostalen leicht dachziegelig über die folgenden erhaben; Vertebralkiel ziemlich deutlich, Hinterende der 10.–12. Randplatte leicht vorgespitzt, Zwischen-naht des 12. Randplattenpaares mit leichtem Einschnitt, 1. und 5. Neuralschild fünfeckig, die anderen siebeneckig; beim ersten ist der Vrd. deutlich breiter als der Hrd. ($v:h = 33:21,5$ mm), ebenso beim vierten ($v:h = 24:16$ mm); beim zweiten und dritten ist der Vrd. etwas kürzer als der Hrd. ($21:23$ bzw. $23:25$ mm), fünftes hinten ausgeschwungen (also Hrd. nicht abgesetzt) — 4. Kostalschild deutlich kleiner als die ersten drei. Bei den Neuralschildern 1–4 ist der Vrd., bei den Rand-schildern Vrd. und Hrd., bei den Rippenschildern Vrd., Ard. und Ird. trikonzentrisch gesäumt. Kopf oben häutig, schwarz; eine schmale Zügelfurche von der Rostralhöhe bis zum Auge, Kopfseiten von der Zügelgegend nach unten mit einigen matten graugrünlischen Streifen; Bindehaut an der Unterseite beider Leibesöffnungen ockeriggelb, einige solche Längslinien springen von unten her an Kopf und Halsseiten nach hinten. Vrd. des Kopfes deutlich nach unten zurückgezogen. Nasenlöcher groß, rundlich, etwa 0,5 mm voneinander entfernt, nach oben nicht divergierend. Bauchpanzer mit großem rhombischen huf-grauen Fleck auf jeder Platte (etwa von Mitte des Vrd. bis zum Ende des Ird., auch Rand der ersten vier Platten dunkel, sonst trübgelb).

$l = 110$ mm (über Rücken 111 mm), Bauchschild 96 mm, seine Endgabel 7 mm über die Mittelfurche vorspringend; $b = 74$ mm, $h = 39$, $u = 189$ mm; Schwanz = 36 mm, unten vom Ende bis fast zur Basis mit zwei Schilderreihen, oben nur in der knappen Endhälfte; Nacken-, Achsel-, Weichenschild vorhanden.

In 13 Jahren nur ein Tier auf dem Kantoner Markte gesehen (5. I. 1919, Nr. 1669), angeblich von Kuangsi; $l = 214$ mm, Rückenschild

¹⁾ C. DE ELENA nennt auch Luzon (Vigan, Ilocos); TAYLOR konnte diese Angabe nicht bestätigen.

über den Bogen 209 mm, Bauchschild 185 mm, mit dem Rückenpanzer vorn etwa in gleicher Höhe abschließend. Beide Gefangene zeigten im gleichen Gartentümpel gehalten wie die andern Arten keine biologischen Besonderheiten, fraßen Fleisch und Reis, waren neidisch und überwinterten wie diese.

III. Süßwassertiere stehender oder langsam fließender Gewässer.

1. Tag- und dämmerungsmuntere, vorwiegend pflanzenfressende Teichbewohner fast im ganzen (?) China:

Chinemys reevesi (Gray)¹⁾.

Die östliche Teichschildkröte bewohnt neben *Trionyx* unter den chinesischen Tieren der Ordnung das größte Areal. Sie ist angegeben von Korea über Tientsin und Tsingtao im Norden bis Kanton und Hongkong im Süden, vom südlichen Japan im Osten bis Ichang und Wanshien (1500 km den Yangtse aufwärts) und Yunnanfu im Westen (Koll. HANDEL-MAZETTI). Ich sah in Talifu (Westyunnan) auch Schalen von ihr und von *Trionyx* für Heilzwecke auf dem Markte angeboten, ein Nebeneinanderfinden, das die Frage nach der Möglichkeit der Verbreitung beider Arten bis dahin als berechtigt erscheinen läßt. Ich möchte trotzdem beide Objekte auch in Yunnanfu für eingeführte Marktware halten: a) auch der als „Seepferdchen“ bekannte Seefisch *Hippocampus* fand sich im gleichen Laden. b) als Spielzeug für Kinder, als Orakeltier und als „zum Mückenfang unters Bett gesetzt“ wird *Chinemys* gehandelt²⁾, vielleicht irgendwo laufen gelassen und erneut auf den Markt gebracht. SOWERBY [23] bezweifelt auch die Richtigkeit der Angabe Tientsin (und damit wären auch die Angaben Korea und Tsingtao zweifelhaft) und gibt an, daß die nördlichsten ihm bekannt gewordenen Fangplätze San chieh (Tsing pu-Bahn, Nordanhwei) und die Flüsse südlich von Sianfu (Südshensi) sind. Mit Sicherheit festgestellt ist ihr Vorkommen also zwischen 22–23° nördl. Br. und 109 bis 122° östl. L., sowie von 0–300 m Seehöhe (Yunnanfu = 1950 m).

Zentrum ihrer Verbreitung scheint das Yangtsegebiet; sie ist dort häufiger, z. T. unvergleichlich viel häufiger als in Südchina. Wohl jeder

¹⁾ M. SMITH [38, S. 117] hat auf Grund von Schläfenbogen, Schwanzlänge und Humero-pectoral-Fuge die bisher zu *Geoclemys* gestellte Art als Vertreterin eines Sondergenus abgetrennt.

²⁾ C. DE ELERA nennt 1895 auch die Philippinen; TAYLOR bestätigt diese Angabe nicht. Selbst, wenn ein „Belegstück“ aus den Philippinen existiert haben sollte, ist es auf Grund dieser „Nutzung“ als Marktware und Chinesenimport anzusprechen.

Chinesen, der in der Vorkriegszeit an Bord eines Yangtsedampfers kam, um etwas zu verkaufen, hatte sich nebenbei die Taschen mit ihr vollgestopft, um sie für wenige Cent abzusetzen. Sie geht in Händlerkreisen unter dem Namen „Chinesische Dreikielschildkröte“, der ebenso gut auf beide chinesische *Cuora* paßt. Mir scheint der Name Teichschildkröte ebenso bezeichnend und eindeutiger. In den Kulturteichen der Kantonebene scheint sie ausschließlich Dämmerungs- und Nachttier, wohl nicht so sehr der starken Begangenheit dieser Gegenden als der Nachstellungen wegen, die jedem wirklichen oder vermeintlichen Schädling dieser Teichkulturen oder auch jedem als Handelsobjekt verwendbaren Tiere hier drohen. Ich sah sie wiederholt gegen Sonnenuntergang aus ihren Schlupfwinkeln kommen: aus Schlamm aufgeworfenen hohen Teichdämmen, in die infolge der Sonnenstrahlung der Trockenzeit Risse und Löcher geplatzt sind. Bei Bodenerschütterungen durch menschliche Schritte zuckt sie den Kopf zurück und wird zum Schlammklumpen, wie sie zahlreich umher liegen, oder sie hastet und läßt sich in den Teich fallen, was im Endergebnis 1–2 Überschläge und 1–2 m Abwärtsschießen bedeutet, kleine beschleunigte Bewegungsmodi, die anscheinend keiner Schildkröte etwas ausmachen, und im allgemeinen ist die gewählte Reaktion den momentanen Umständen entsprechend. Im Wasser (Teiche der Kanton-Ebene) verwandelt sie sich bei Beunruhigung in einen Stein — Kopf und Glieder sind unter dem schlamm-braunen Panzer — und sinkt naturgesetzlich wie ein solcher oder zum wenigsten ohne erkennbare Eigenbewegungen zum Grunde, wo sie passiv und aktiv verschwindet. — Der Höhen-Längenindex des Panzergehäuses ist bei keiner chinesischen Schildkröte so bedeutend (♂, Rückenpanzer = 150, h = 60 mm, h = 40 v. H. 1 ♂, Rckpz. 132, h = 55, h = 42 v. H. 1.; ♀, l = 180, h = 66 mm, h = 87 v. H. 1.), der Kopf bei keiner anderen Emydine Chinas so massiv.

Trotzdem kann die Teichschildkröte hübsch genannt werden. Der Rückenpanzer ist dunkelbraun, im Leben mit grüngelblichem Schimmer; die Zügelgegend trägt, wie bei recht vielen Schildkröten, meist mehrere gelbe oder grüngelbe, schwarz gesäumte Längsstreifen, die vielfach nach hinten in Flecke aufgelöst sind; die Iris ist goldig. Gefangene sind im ganzen leicht zutraulich, „hart“ im Wasser, relativ lebhaft, aber infolge ihrer Körperhöhe sind ihre Bewegungen, zum wenigsten im Wasser, nicht so gewandt, wie die vieler anderer Schildkröten. Gewandtheit, Schnelligkeit sind für sie auch weniger lebenswichtig als für reine bzw. jagende Carnivoren. Es ist wohl kein Zweifel, daß auch sie einen Fisch erschnappt, wenn sich Gelegenheit dazu bietet; ich sah eine Fischblase

auf der Oberfläche eines Teiches, in dem ich *Cl. reevesi* beobachtet hatte, und da mit Sicherheit in diesen Gewässern der Kantonebene keine andere Schildkröte vorkommt, kann wohl sie für das „Freiwerden“ dieser Fischblase verantwortlich gemacht werden.

Sie frisst wohl mehr Würmer, Schnecken, Muscheln, gelegentlich Aas (z. B. tote Frösche, ob auch lebende?), in Gefangenschaft auch Reis und Obst, und sie scheint (Wahl? Nötigung?) in dem mir bekannten Gebiete fast ebenso sehr Pflanzenfresser. Ich sah sie im schlammigen Teich von etwa 1 m Tiefe an faulenden Blattstielen von *Sagittaria* knappen, anscheinend sowohl die Pflanzenteile als Wasserinsekten fressend. Als Fischfutter in den Teich geworfene Kohlblätter oder *Ipomoea*-Ranken fraß sie gern, obwohl ihr das Verzehren solcher freischwimmender Objekte Mühe zu machen schien: normal hält eine Schildkröte die Nahrung mit den Klauen und reißt mit dem Schnabel Stücke los, jetzt paddelte sie mit den Beinen, um sich in der Schwebelage und am Objekte zu halten, bald Rücken, bald Bauch, bald Flanke oben und meist suchte sie das Beutestück auch auf eine unbewegte Unterlage (Teichrand) zu bringen. KREYENBERG [19] sah in einem Teiche in Nanking 3–4 Stück sich in ähnlicher Weise gleichzeitig um eine Kohlpflanze bemühen, wahrscheinlich mit noch größerer Anstrengung, da Futterneid ein Hauptantriebsmittel aller Chelonier zu sein scheint. Nach seinen Schilderungen scheint die Art dort aber mehr Tagtier und auch am Lande zu fressen.

Südchinesen schlafen anscheinend am Lande, tags in Teichdämmelöchern, können also amphibisch genannt werden. Über Paarungseinleitungen liegen nur die Beobachtungen von KLINGELHÖFFER [21] an Aquariumstieren vor: zwei kleine ♂♂ machen einem großen ♀ den Hof, sie tänzeln vor ihm hin und her, fahren, den Hals vorgestreckt, mit den Schnauzen an seinem Halse herum —: das ♀ wirft sich mit kräftigem Schwunge herum, und zeigt ihnen den Schwanz. Die beiden Dickhäuter, ohne Empfindung für die Abweisung, laufen nach vorn und beginnen wieder und wieder, unermüdlich, stundenlang das Spiel von neuem, das aber durchaus einseitig blieb.

KREYENBERG [19] sagt, daß zwei gefangene ♀♀ je 4–5 Eier kurz nach ihrer Einlieferung ablegten. Über Eiablage und Vermehrung dieser häufigsten chinesischen Art ist sonst nichts bekannt. Zu Zeiten, besonders im Mai, ist *Ch. reevesi* in Mengen auf dem chinesischen Markte, nicht als Lebensmittel — sie wird nicht gegessen — sondern, wie schon vorn angedeutet, meist als Spielzeug für Kinder verschiedenster Lebensalter, gelegentlich auch als Medizin oder für Orakelzwecke oder zum

„Mückenfang“ gebraucht. Das oft massenhafte Auftreten im Mai (und sonst meist gänzliche Fehlen) könnte mit darin seinen Grund haben, daß die Tiere zur Paarungszeit — wie es von manchen amerikanischen Arten bekannt ist — jede Vorsicht außer acht lassen und dann selbst im Wasser ohne Fluchtversuch ergriffen werden können. Die schwarze Varietät (unicolor) ist stets in wechselnden Mengen darunter (25 bis 80 v. H.), in Shanghai nach KREYENBERG zu etwa $\frac{1}{8}$. —

Wie sich aus der Größe ihres Areals von rund 9 Mill. qkm ergibt, ist die Teichschildkröte — wiederum neben *Trionyx* — die anpassungs- und widerstandsfähigste chinesische Schildkröte, sie lebt in Brack- und Süßwasser, ist Pflanzen- oder Fleischfresser, schläft auf dem Lande oder im Wasser, ist Tag- oder Dämmerungstier und ist erstaunlich unempfindlich gegen Wärmeschwankungen. Die Wassertemperaturen der sonnengeprägten Teiche in der Kantonebene liegen von Anfang Juni bis Mitte September im ganzen zwischen $+28$ und 32°C , in Nordchina und Korea betragen die jährlichen Luftminima -25 und -30°C , die sie — falls sie dort vorkommt! — im Winterschlaf verbringt. Meine Gefangenen verließen bei Temperaturen von etwa 15°C den Tümpel, unter 10°C habe ich keine mehr im Wasser gesehen. WERNER hat sie im Wiener Neustädter Kanal bei Laxenburg, etwa 18 km südlich von Wien ausgesetzt und ohne Schwierigkeit überwintert. PERACCA, dem eine dieser Schildkröten im Sommer entwich, teilt mit, daß sie im nächsten Frühling trotz eines für Oberitalien sehr strengen Winters mit -18°C wieder zum Vorschein kam [44, S. 998].

III. 2. Tagmuntere und sowohl Pflanzen als Fleisch fressende Bewohner flacher stehender oder langsam fließender Gewässer der Ebenen Süd- und Südwestchinas: *Cuora*.

Hinsichtlich der Sicherung durch Schutzpanzerung läßt sich von *Platysternum* über die bisher genannten Emydinen zu den Genera *Cuora-Cyclemys* ein stufenweiser Fortschritt verfolgen. Die zwar granitene Widerstandsfähigkeit von *Platysternum* ist einfache Schutzschildtechnik. Sie ist bei den Emydinen zur „Panzerburgtechnik“ geworden. Die Mittelhöhe des Panzers, die bei *Platysternum* etwa nur $\frac{1}{4}$ der geraden Rückenlänge ist, beträgt bei *Clemmys* (37%), *Ocadia* (40–42%) und *Chinemys* (40–42%) rund $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ von ihr, Kopf und Glieder sind zurückziehbar, der Schwanz ist kurz. Die Sicherung des Kopfes durch Zurückziehen in die Leibesdecke hat wahrscheinlich bei den groß- und breithäutigen *Chinemys* die plumpen Panzermaße notwendig gemacht. Bei *Ocadia* ist die relative Panzerhöhe noch im ganzen

wie bei *Chinemys*, aber der Kopf ist deutlich verkleinert. Bei *Clemmys* geht der Verkürzung und Verschmälerung des Kopfes auch eine Verminderung der Panzerhöhe parallel. Eine noch höhere Stufe des Sicherungsprinzips ist bei den Scharnierschildkröten im westl. Süden erreicht: der Bauchpanzer ist durch ein Querscharnier zwischen Hyo- und Hypoplastron in ein kürzeres vorderes und ein längeres hinteres Stück geteilt, die durch Muskeln etwas nach oben gezogen sind und so den Verschluß des Vorder- und (oder) Hintereingangs zur Leibeshöhle verstärken können.

Dieser Modus ist erreicht bei den amerikanischen *Cinosternum* („Klappschildkröten“) und den asiatischen *Cuora* und *Cyclemys* („Dosen“- , „Scharnierschildkröten“ i. e. S.). Für *Cinosternum* gibt SIEBENROCK an, daß Arten, bei denen Frontal- und Caudallappen des Plastron beweglich sind, in klarem Wasser leben, wo sie Nachstellungen mehr ausgesetzt sind. *Cuora*, die Asiatin, bei der beide Lappen beweglich sind, bewohnen flache Gewässer der Kulturebene (vielfach Reisfelder), also Gebiete, für die das gleiche zutreffen könnte. Nur hilft der Verschluß nicht gegen den Feind aller Tiere der Kulturlandschaften, den Menschen. Bei *Cyclemys* ist nur der Vorderlappen beweglich und sie sind Bewohner von Bächen im Berg- und Hügelland. *Notochelys* und *Emys* haben die Fuge zwischen Hyo- und Hypoplastron — ohne aber einen Lappen bewegen zu können, also der bewußte erste Schritt ohne Nutzwirkung!

Der Kopf ist bei *Cuora* relativ noch mehr verjüngt als bei den andern chinesischen Emydinen, und er wirkt im Freien, wenn nur der Kopf des Tieres über den Wasserspiegel ragt, wohl stets als scharfer oder sehr schmaler Schlangenkopf, ganz besonders bei *C. trifasciata*. Durch Korrelation der Teile ist bei ihnen auch die relative Panzerhöhe mehr oder weniger zurückgegangen, sie beträgt bei *C. trifasciata* etwa 35%. Von *Cyclemys* berührt nur die nordostindische (Annam, Französisch Hinterindien) *C. mouhoti* Gray das chinesische Gebiet (Hainan). *Cuora* (4 Arten) ist indochinesisches Genus, zwei Arten sind chinesische Endemismen, eine ist auf Formosa und das gegenüberliegende SO-(Süd-?)China beschränkt, die vierte ist hinterindisch-malaysisch.

C. trifasciata (Bell), die auf dem chinesischen Kaltblütlermarkte von Shanghai bis Kanton und Hongkong häufigste Emydine, bewohnt aber (neben *C. yunnanensis*) das kleinste Areal unter ihnen und ist auf Hainan und das Sikiang-Gebiet beschränkt. Sie scheint auch in diesem nördlich von 24° nördl. Br. nicht vorzukommen (scheint erstaun-

licherweise auch der Küstenzone von Fukien zu fehlen) und demnach im Kontinent auf einen etwa 100 km breiten Küstenstreifen zwischen 108–117 (114,5 ?)° östl. B. beschränkt. Meine Belegexemplare stammen von Wutung, Namkong (beide etwa 80 km östlich von Kanton), von den Ebenen am Fuße des Dingwu- und Lofaoshan. Auf dem Kantoner Fleischmarkte gelten die im April–Mai von Siuhing (Unterlauf des Sikiang, etwa 112° östl. L.) und von Yeungkong (Küste, III, 5° östl. L.) kommenden geschmacklich als die besten. Das Vertikalareal liegt zwischen 0–100 m, selten bis 250 m (ein Tier: Fuß des Lofao).

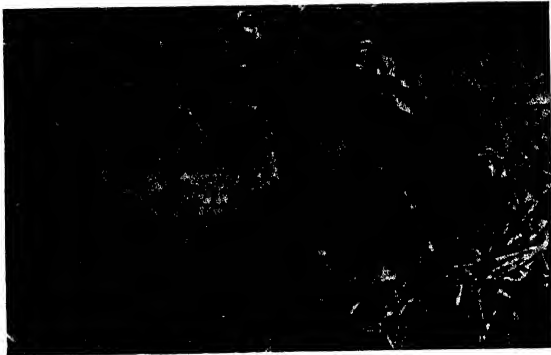


Abb. 11. *Cuora trifasciata* (Bell). Lofaoshan.

Biotop scheinen langsam fließende größere Bäche zwischen Laterit-schwellen und Urgesteinshügeln, flache natürliche Tümpel, auch Reisfelder am Hügel Fuß. April–Mai liegt sie nicht selten auf Steinen und kleinen Felsen außerhalb des Wassers und sonnt sich. Ich sah sie auch an flachen, pflanzenreichen Stellen, an denen das Tier, auf dem Grunde liegend, den Kopf an die Luft heben konnte, seltener in tieferen Tümpeln. Im Pflanzengewirr überrascht, erstarrt sie augenblicklich, Hals und Kopf vorgereckt, in der Stellung, in der sie den Ankömmling erblickte; bei einer weiteren Bewegung des verdächtigen Gegenstandes zuckt sie Hals-Kopf in den Panzer zurück. Ich habe sie im Freien stets zunächst für eine Schlange, und zwar stets für *Coluber taeniurus* gehalten, wenn ich nur den Kopf, nicht den Körper über Wasser sah. Selbst im großen, nur mit einer 60 cm hohen Ziegelmauer umgebenen Tümpel im eigenen Garten hat mich der schmalscharfe Schlangenkopf wiederholt getäuscht: hat sich nicht doch eine aus dem benachbarten Schlangenhause entwischte *Coluber* hierher geflüchtet? In Südchina kommen Schildkröte und Schlange im gleichen Areal und auch Biotop vor.

Man ist geneigt, am gleichen Objekt beobachtete Besonderheiten in Beziehung zueinander zu setzen, und man möchte darum sagen: es scheint, als ob der kleine Kopf und der durch die Scharniertechnik gewährleistete Schutz korrelative Organe im figurlichen Sinne sind (also: „weil die Scharniertechnik relativ größeren Schutz gewährleistet, ist die Hirntätigkeit gering geblieben“): *C. trifasciata* gilt ziemlich allgemein als dummdreist. Selbst frisch gefangene Stücke schieben nach 3, höchstens nach 5 Minuten den Kopf wieder vor¹). Es gibt Individuen, die nach zwei-, ja selbst eintägiger Gefangenschaft selbst durch kräftige Schläge kaum zum sekundenlangen Zurückziehen des Kopfes zu bringen sind.

Von meinen 4 gefangenen *C. flavomarginata* (Gray) möchte ich zwei als scheu, die beiden andern als dummscheu bezeichnen: sie schienen auf jeden Schreckreiz tagelang zu erstarren. Sie gewöhnten sich nach und nach an den Menschen und waren schließlich nicht eigentlich scheu, nur vorsichtig. WERNER [44, S. 402] berichtet von *amboinensis*: „Man kann eine solche Schildkröte wochen- und monatelang haben, ohne daß man mehr als ihre Schnauzenspitze für kurze Zeit zu sehen bekommt. Dieses im ganzen stark gegensätzliche Verhalten nahestehender Arten, könnte als sensitive Mutation im nächsten Verwandtschaftsbereiche gelten (vgl. S. 464).

C. trifasciata ist Tagtier. Als früheste Erscheinungszeiten wurden in drei Jahren beobachtet: 8. IV.—4. IV.—29. III. Gefangene gingen zwischen 28. XI. und 8. XII. in die Erde, im Freien mag es im allgemeinen im letzten Novemberdrittel geschehen. Doch wird gerade das Einwühlen zum Winterschlafe infolge der wechselnden Novembertemperaturen um 2–4 Wochen schwanken. Auch unterbrochene Winterruhe wurde im November beobachtet (in die Erde 8. XI., wieder heraus 22. XI.).

Über die Vermehrung ist wenig bekannt. Zwei Gelege zu je 2 Stück wurden mir von Händlern übergeben (von Gefangenen gelegt); zwei große vertrocknete Eier brachte ein Mönch in Waschatoui (X.) mit der Angabe, sie an einer kleinen sandigen Stelle am Bach im Buschwald (100 m Seehöhe) gefunden zu haben. Er behauptete, dort wiederholt Gelege und Jungtiere der Gattung *tsien kuei* (*C. trifasciata*) gefunden zu haben. Ein Ei gemessen, Länge: mittlere Breite = 54:31,5 mm.

¹) Eine beunruhigte Schlange, z. B. eine *Coluber taeniurus*, kommt aber im Freien erst nach 30–50 Minuten wieder aus dem Versteck, bei ihr hat der Reiz also viel länger gewirkt.

Gefangene nahmen Fleisch (Hühnerdarm), Fisch, Reis, auch andere Pflanzenstoffe (Früchte, Knollen). Doch muß *Cuora* im allgemeinen als karnivor bezeichnet werden. Die Schnelligkeit ihrer Kopfvorstöße ermöglicht ihr ohne Zweifel am meisten unter den chinesischen Emydinen den Fischfang. Vielleicht gehören auch Frösche in ihren Beutebereich (*Cuora* liegen zuweilen tags im halbschattigen dichten Kraut der Ufer, wo Frösche einen Lieblingsaufenthalt haben). — Das größte gemessene Exemplar fingen wir am Fuß des Lofaoshan (Buschwald, 100 m), gerade Schalenlänge jeder Panzerhälfte 208 mm; da das Bauchschild weiter nach vorn gerückt ist als der Rückenpanzer, betrug die

Gesamtlänge 213 mm. Leibesmitte: Breite=150, Höhe=108, Umfang=350 mm, Schwanz 51, Kopf und Hals langgestreckt = 46 mm.



Abb. 12. Ei von *Cuora trifasciata* (Bell.).
Natürl. Größe.

C. trifasciata ist das ganze Jahr auf dem Kantoner Lebensmittelmarkte, weil sie die einzige als Nahrungsmittel geschätzte Emydine ist (Gamm tsien kuei = Goldkäsch-Schildkröte, wegen des oben gelben Kopfes).

Belegstücke von *C. trifasciata* vom mittleren und oberen Ostflußgebiet (Tungkiang) fehlen, ebenso solche vom Han-Gebiet. Vielleicht geht *C. flavomarginata* (Gray) bis dahin. Meine am 22. X. 1920 auf dem Kantoner Markte gekauften vier Tiere kamen angeblich von Waichow (unterer Ostfluß), d. h. sie waren mit einer hauptsächlich Vieh und Geflügel liefernden Dschunke von Waichow gebracht worden, also vermutlich mit einer kleineren Dschunke aus dem Hinterland dahin. Die Angabe gewinnt etwas an Wahrscheinlichkeit dadurch, daß es das einzige Mal war, daß Waichow als Ursprungsort genannt wurde (das also gar keinen sonderlichen „Ruf“ als solcher hat, wie etwa im Gegensatz dazu „Kwangsi“). Auch eine Type der Art stammt von REEVES, also sehr wahrscheinlich aus Kwangtung. Es läßt sich also wohl als Areal der Art mit einiger Wahrscheinlichkeit als „Ostkwangtung bis Formosa“ bezeichnen. Die Lebensweise scheint mit der von *C. trifasciata* übereinzustimmen.

Auffallend ist gegenüber den typischen Tieflandsarealen dieser beiden Arten (die an keinem bekannten Punkte über 250 m hinausgehen) das Vorkommen der dritten ostasiatischen Endemisme auf dem Yunnan-

Plateau (*C. yunnanensis* Blgr.: Yunnanfu, Tungchuanfu, 1950 m Seehöhe).

IV. Im Norden tags, im Süden nachts jagende Fleischfresser in meist großen, trüben und langsam fließenden Gewässern: *Trionychidae*.

1. In China fast ausschließlich in Süßwasser: *Trionyx*.

2. Meist in Brackwasser: *Pelochelys*.

Auch die *Trionychidae* sind eine arktotertiäre Gruppe. Von den rezenten Arten finden sich 13 in Asien, 4 in Nordamerika, 6 in Afrika, eine Gattung geht von Hinterindien bis Neuguinea. Im mittleren Tertiär gehörten sie auch im westlichen Deutschland zu den häufigeren Flußbewohnern. In China finden sich *Trionyx* (*sinensis* Wieg., *steindachneri* Siebenr., *swinhonis* Gray) und die monotypische *Pelochelys*.

Trionyx sinensis Wieg., die chinesische Weichschildkröte, ist bekannt vom Amurland, küstenwärts durch ganz China. Sie geht westlich im Flußgebiet des Hoangho aufwärts bis nach Kansu und dem östlichen Teile der Mongolei (Ordosgebiet), in dem zum Yangtse abwässernden Raume geht sie den Strom aufwärts durch alle Provinzen bis Szechwan (Suifu: 1700 und Chengtu = 2000 m Luftlinie aufwärts). Sie bewohnt auch das durch eigene Küstenflüsse versorgte Südostchina und das vom Sikiang entwässerte Südchina, sowie Tonkin und Annam. Im Sikianggebiet geht sie westlich wenigstens bis Nanningfu, im Pekiang nördlich wenigstens bis Siuchow (also etwa 220 km landeinwärts). Das aus Yunnanfu gebrachte ♀ (Koll. HANDEL-MAZZETTI) halte ich für Marktware, die wahrscheinlich über die Tonkin-Yunnan-Bahn eingeführt war. Im ostasiatischen Inselbogen findet sie sich in der Chusan-Gruppe, Japan (seltener), Formosa und Hainan, also im ganzen etwa zwischen 20–40° nördl. Br. und 105–135° östl. L. Für das von Elera gemeldete und auch mögliche Vorkommen auf den Batan-Inseln fehlt bisher ein Belegexemplar, die Angabe Timor ist Irrtum, „Kwei jang“ (Marktware?) scheint nicht ganz zweifelfrei.

BOULENGER sagt über die Verbreitung der Weichschildkröten im allgemeinen, daß sich die gleiche Art in zwei benachbarten, durch ein Gebirge getrennten Flußsystemen nur dann findet, wenn die Gewässer in den gleichen Meerbusen münden. Die Verbreitung erfolgt dann an der Küste entlang, durch Brack-, wahrscheinlich auch durch Salzwasser. Das Areal von *T. sinensis* bestätigt die Annahme BOULENGERS („Meerbusen“ im weitesten Sinne genommen).

Trionyx steindachneri Siebenr., die zahme (d. h. nicht bissige) Weichschildkröte, ist angegeben für Kwangtung, Kwangsi, Hainan.

(Kaukong-Gebiet) Tonkin (Than moi, Ngoi tia, ich sah sie auch als Markttier in Hanoi und Haiphong), Annam (Phuc son). Durch Freilandfänge belegt ist m. W. ihr Vorkommen nur für Hainan. Sie ist das ganze Jahr und meist in beträchtlicher Menge auf dem Kantoner Markte, angeblich vom West- und Nordfluß, „Kwangsi“ (s. S. 431). Wahrscheinlich wird sie auch auf anderen großen Märkten des Gebiets angeboten (meine Fänger meldeten sie aus Nanning).

Freilandbeobachtungen über sie liegen nicht vor, und die Abgrenzung ihres Horizontal-, Vertikalareals, sowie Biotops gegenüber dem von *T. sinensis* ist gänzlich unklar. Aus ihrem südchinesischen Namen „Shan shui“ (abgekürzt aus Shan shui yue) = Berg-Wasser-*Trionyx* möchte man schließen, daß sie in Bergbächen lebt oder wenigstens in Gewässen höherer Lagen. Aber da „Bergwasser“ auch so viel wie „Reines“, „Frisches“, „Gesundes“ Wasser bedeutet und also gelegentlich auch Quellwasser als „Shan shui“ bezeichnet wird, kann Shan shui yue auch auf den angeblich heilsamen Geschmack des Tieres (s. S. 473) hinweisen ganz ohne topographische Bezugnahme. — Über *T. swinhonis* (Gray) scheint geographisch-ökologisch nichts weiter bekannt zu sein als die Bezugsquelle „Shanghai“, die durchaus nicht mit dem Fundort identifiziert zu werden braucht.

Die hinterindisch-papuanische *Pelochelys* wurde gefunden im Ganges, in Birma (Akyab), in der Malayischen Halbinsel (Penang-Kedefluß), in Siam (Menam, Bangpakong), Annam (Phuc son = Fangplatz?), Kwangtung (Westflußdelta), Fukien (Foochow), Sumatra, Borneo, auf den Philippinen (Balabac, Luzon) und Neu-Guinea (Laloki-Fluß im Astrolabe-Gebiet). Zahlenmäßig heißt das etwa zwischen 5° südl. Br. bis 26° nördl. Br. und 88–147° östl. L., das ist ein beträchtlich größeres Wohngebiet als selbst das von *Tr. sinensis*. Aber Größe des Lebensraums und Häufigkeit stehen bei *Pelochelys* im umgekehrten Verhältnis zueinander. Sie gehört in den meisten Regionen ihres Lebensraumes zu den seltensten Tieren, nur von der malayischen Halbinsel (CANTOR: Penang, 1834) wird sie als häufig angegeben, was nach den zu der Art gemachten sonstigen irrigen Angaben CANTORS (vgl. weiter hinten S. 465) auf Verwechslung mit einer großen *Trionyx*-Art der Gegend hindeutet. Nach der Größe ihres Areals und der Seltenheit ihres Vorkommens darin, scheint der Schluß berechtigt, daß *Pelochelys* eine altertümliche und aussterbende Gruppe ist; daß die Gattung nur eine Art umfaßt, kann diesen Schluß unterstützen. Freilandfänge scheinen die von STRAUCH aus Foochow, dem bisher nördlichsten Beobachtungsorte der Art, gemeldeten Tiere zu sein. Die Exemplare auf dem Kantoner

Markte kamen angeblich auf den Dschunken von Kong mun und Siu hing (Westflußgebiet und beide Orte noch im Bereich starker Gezeitenbewegung).

Weichschildkröten, insbesondere wegen ihrer Häufigkeit *Trionyx sinensis*, fallen auf dem süd- und ostasiatischen Wassertiermarkte jedem auf, der Sinn für Formen hat. Eine rundliche, schlammfarbige Gummischeibe liegt wie ein zu kurzer Mantel auf der flachen Plumpheit eines Leibes, der besonders in der Schultergegend mit herausfordernd breit gestellten Beinen speckig herausquillt; flach-plumpe, wie mit Fußlappen umwickelte Extremitäten; in der Halsluke liegt ein Stück eines Entenschnabelkopfes: protzig aufgequollene Kehlfalten, wie falsch angebrachte, viel zu weit nach vorn gestellte fahle Holzaugen, bös starrend, am Kopfe das am meisten Unharmonische, der wurmfortsatzartige Maulwurfsrüssel! Man tippt das Scheusal an und mit pfeilartig schnellen Stößen wirft ein langer Gummihals den wütend schnappenden Kopf fast nach allen denkbaren Ebenen! Für menschliche Augen eine seltene Häufung von Disharmonien. Es steht weiter ziemlich allgemein „im Geruch“ besonderer Tücke, was nicht nur vom Schildkrötenstandpunkte aus zur Folgerung zwingt, daß Neigung zu unsachlichen Werturteilen menschliches Kennzeichen in allen Zonen scheint. Ohne Verwundung des Tieres geht es nämlich beim Fang des wehrhaften Wildes nicht ab (s. S. 474). Jedem Tier ist Ruhe Normalzustand, und es empfindet die Annäherung des Menschen als Störung dieser Ruhe und ganz besonders die Verwundung und sonstige Behandlung als Bedrohung und sucht diese abzuwehren. Ganz besonders sucht es die Schmerzen abzuwehren und beißt seinem Temperament, seiner Kraft und Muskelgewandtheit entsprechend. Aber diese berechnete Abwehr der Kreatur als „tückisch“ zu bezeichnen ist Unüberlegtheit oder Überheblichkeit, *Trionyx* sind bissig, aber nicht tückisch.

Tiere von 50 cm Panzerlänge zerbissen vorgehaltene Stöcke von Daumendicke im Augenblick, und sie würden das auch mit entsprechenden menschlichen Gliedern tun können. Angaben über solche durch *Trionyx* erfolgte Unfälle liegen aus Afrika und Amerika vor. Da manche *Trionyx* und *Cyclanorbis* Panzerlängen von 1,5 m erreichen, so können sie auch Menschen, die in flachem Wasser arbeiten oder sich dort aufhalten, gefährlich werden, wenn sie ihnen zu nahe kommen. Doch scheinen unfreiwillige Zusammenstöße mit *Trionyx* im Freien sehr selten, mir sind trotz der Häufigkeit von *T. sinensis* in Südchina und der Zusammenballung der Bevölkerung an den Flußufern dort keine bekannt geworden. Ich möchte auch nicht sagen, daß man *Trionyx* dort fürchtet:

man behandelt sie mit dem Maß von gefühlsfreier Vorsicht, das für Menschen schmerzloses Hantieren mit ihr zu gewährleisten scheint, aber im allgemeinen nicht mit Furcht.

Interessant ist eine sensitive Mutante im Gattungsbereich. Meines Wissens gelten alle *Trionyx* als bissig — ausgenommen *Tr. steindachneri*. Sie ist kleinen Exemplaren von *Tr. sinensis* so ähnlich, daß es auch dem Herpetologen nur durch genaue morphologische Untersuchungen (Länge der Mandibular-Symphyse bei *sinensis* größer, bei *steindachneri* kleiner als der Augenhöhledurchmesser) möglich ist, sie zu erkennen und sie ist von der Wissenschaft erst 1906, also rund 70 Jahre später und als letzte der asiatischen Gattungsgenossen unterschieden worden. Ich



Abb. 13. *Trionyx steindachneri* Siebenr. Kanton, XI.

konnte sie auf dem Kantoner Markte nie mit Sicherheit von etwa gleich-großen *sinensis* unterscheiden — die chinesischen Händler verwechselten sie nie (*steindachneri* ist nämlich teurer als *sinensis*, s. S. 473). Ich fragte schließlich einen Händler nach den Unterschieden zwischen beiden. Er nahm ein Stöckchen, klopfte einem Tiere gegen das Schnauzenende: es schnappte zu, „Shuiyue“ = *sinensis*, sagte er; er klopfte das nächste Tier: es reagierte nicht: „Shanshui“ = *steindachneri*! Der Mann hatte recht: man kann *T. steindachneri* mit den Fingern an der Schnauze oder sonstwo kitzeln, solange es einem Spaß macht, sie beißt nicht. Die geschäftliche Spekulation hat also die artlich spezialisiert sensitive Form mindestens 100 Jahre vor der zünftigen Wissenschaft kennengelernt.

CANTOR sagt von dem ihm eingesandten Typenexemplar von *Pelochelys*: „Very powerful and of ferocious habits“. — Ich habe ein lebendes Tier der Art längere Zeit lebend gehalten und mir drei andere für einige Tage von einem chinesischen Händler zur Beobachtung geliehen. Das ist an sich ein geringes Material, aber doch mehr, als je einem herpetologischen Beobachter von der Art lebend zur Verfügung stand, und alle vier Exemplare schienen erwachsen (Panzerlänge von 65–72 cm) und gesund. Sie lagen in besonders großen unbedeckten flachen Holz-

kübeln. Keine von ihnen hat tagsüber einen Versuch gemacht, aus den etwa 8 cm hohen und offenen Gefäßen herauszukommen. Man sah stundenlang keine Bewegung an ihnen; sie wurden herausgenommen und wieder zurückgelegt, umgedreht, Kopf nach unten und Strick am Hinterbein oder durch dieses zur Feststellung der Gewichte an die chinesische Schnellwaage gehängt: keine machte den geringsten Beißversuch oder zeigte irgendeine andere Abwehraktion. Der für eine Trionychide nur mäßig vorstreckbare und relativ plumpe Kopf mit den blassen, blöden Augen (Iris = Leibesfarbe) lassen den Namen „Blödkopfweichschildkröte“ gerechtfertigt erscheinen.

Auch was CANTOR sonst über die Art sagt, ist z. T. irrig: „Sie wird von den Chinesen als Nahrung geschätzt“. Oder: „Im Ganges gibt es Exemplare von 240 Pfd. Gewicht!“ *Pelochelys* ist die einzige Trionychide, die in dem mir bekannten Teile Chinas nicht nur nicht geschätzt, sondern überhaupt nicht gegessen wird. Sie findet sich auf dem Kantoner Markte ebenso wie *Testudo emys* nicht als Fleischware, sondern als Gutscheine auf das Jenseits (vgl. S. 430), und es wird bei den Chinesen in Penang kaum anders sein. Auch die Gewichtsangabe ist irrig und ich habe im ganzen den Eindruck, daß CANTORS Angaben von den Fängern übernommen sind und sich in Wirklichkeit auf eine der großen indischen Trionychiden, etwa *Chitra* oder *Tr. cartilagineus* Bodd. beziehen.

Ökologisch könnte man Weichschildkröten als „vierbeinige Plattfische“, d. h. in lockeren Oberflächenschichten verborgene Grundbewohner seichter oder nicht sehr tiefer stehender und fließender Gewässer bezeichnen. Sie kommen wenig zu Gesicht, einesteiis weil sie Nachttiere sind, zum wenigsten in Gegenden, die von Menschen viel begangen werden, oder weil sie überhaupt Örtlichkeiten bevorzugen, die außerhalb der Zone menschlicher Betätigungen liegen, andernteils, weil sie vorsichtig sind und sich meist längst geborgen haben, ehe der sie beunruhigende Mensch etwas von ihnen ahnt. Sie passen sich den Erfordernissen der Umwelt in hohem Grade an: in Gebieten mit starkem Boots- und besonders Dampferverkehr scheinen sie überwiegend Nachttier und liegen anscheinend tags mit Vorliebe in seichten, schlammigen Kanälen („Kreeks“), die für menschliche Zwecke wenig oder gar nicht ausgenutzt werden. Gerade in Gräben und kleineren Flutkanälen so von 2–4 m Breite und bei Ebbe knapp handhohem oder ganz fehlendem Wasser werden nicht selten recht ansehnliche Exemplare aus dem Schlamm operiert. In Gegenden mit geringem Bootsverkehr oder wo sie weniger Nachstellungen erfährt, ist sie auch tags sehr lebhaft: hängt, den Körper senkrecht oder schräg

zur Oberfläche, nur die Rüsselnase an der Luft, im Wasser, ist aber bei Beunruhigung blitzschnell verschwunden.

Sie liebt wie die allermeisten Schildkröten die Wärme sehr und sucht vielleicht zur Ruhe auch deshalb für Bootsverkehr ungeeignete flache Creeks auf, weil in diesen die Sonne besonders intensiv brennt. Vermutlich infolge ihrer Wärmeneigung ist sie auch im Norden ihres Areals viel mehr Tagtier als im Süden, und vielleicht ist sie dort ausschließlich Tagtier. Es kommen auch ganz selten einmal im Süden *Trionyx* zur Mittagszeit in stillen Kanälen oder Teichen zu Gesicht, in Mittel- und Nordchina liegen sie an heißen Sonnentagen gerade in der Mittagszeit stellenweise in Mengen am Ufer außerhalb des Wassers und sonnen sich. Als hätten sie Erfahrungen gesammelt, daß ihnen in dem lehmbrüheartigen Wasser der Lößgebiete nicht beizukommen ist, gehen sie auch vor kommenden Booten nicht ohne weiteres ins Wasser. Und wenn sie da so liegen, den flachen Körper dem Boden aufgedrückt, den Hals schräg nach oben gereckt und nach dem Boote spähend, erinnern sie jeden Ostasiaten sofort an die Schildkröte der chinesischen Grabdenkmäler.

Flachheit und Farbe der Panzerung können als Anpassungserscheinungen von Grundbewohnern gelten, und beunruhigt verschwinden auch freiliegende Tiere wie die andern im Schlamm (oder Sande): der Kopf schiebt sich bei nur wenig ausgestrecktem Halse schräg abwärts, der Karapax ruckt an den Hinterkopf, flink schaufeln die Vorderbeine nach unten, 1–2–3–4 (Sekunden) ist sie bis zum Vorderrand der Hinterbeine im Grunde, klappt sich waagrecht und Sand oder Schlamm gleiten über ihr zusammen! Im Schlick mit mehr als fingerhohem Wasserstande verschwindet sie bei den ersten schaufelnden Bewegungen der Beine infolge der Wassertrübung, und einmal alarmiert sind Freilandtiere in Stunden nicht wieder zu erblicken.

Die bekannt gewordenen Fangplätze von *Pelochelys* in China sind Brackwassergebiete, Küsten mit Süßwasserzufluß, große Stromsysteme nahe der Mündung und soweit die Flut in ihnen hinaufgeht¹⁾. Die Rüsselnase und die mehr oder weniger weit nach vorn gerückten und hervorquellenden Augen sind weitere Anpassungserscheinungen von Grundbewohnern.

Die im Gartentümpel freigelassenen Beobachtungstiere wühlten sich in den Schlamm. Nicht beunruhigt schoben sie den Kopf sofort nach dem Waagrechtlegen des Körpers schräg nach oben, so daß Nase

¹⁾ M. SMITH [38, S. 161] sagt, daß sie in Siam tiefe, langsam fließende Gewässer — above the limits of salt water — bewohnt.

und Augen über dem Grunde liegen und Atmung und Gesichtseindrücke gesichert erscheinen, das Tier aber genau so unsichtbar bleibt wie etwa eine Scholle oder Flunder im Sande.

Gefangene *Trionyx* scheinen gewöhnlich Lungenatmung zu treiben und heben ziemlich regelmäßig den Kopf an die Luft (an einem Maitage durchschnittlich dreimal in je anderthalb Stunden gezählt), gelegentlich auch Unterwasseratmung. Man kann an Gefangenen unter Wasser nebenbei auch Bewegungen des Mundhöhlenbodens beobachten, es wurden etwa 40 in der Minute gezählt, die wohl als Atemstöße anzusehen sind. Bereits A. AGASSIZ hatte gezeigt, daß im Schlunde der amerikanischen Dreiklauer sich Schleimhautzotten befinden, die anscheinend zu einer Art von Kiemenatmung dienen. S. H. GAGE hat „1884 den Nachweis geführt, daß bei diesen Schildkröten in der Tat wie bei den Lurchfischen und einigen Schmelzschuppen eine Luftatmung aus dem Wasser mit einer reinen Luftatmung zugleich vorkomme, und daß beide abwechselnd bewerkstelligt werden können. Die Versuchstiere blieben 2–10 Stunden freiwillig und 15 Stunden unfreiwillig in fließendem Wasser untergetaucht, ohne Schaden zu nehmen. Die Atmung mußte also mit der im Wasser aufgelösten Luft bestritten werden. Eine chemische Untersuchung ergab einen starken Sauerstoffverlust dieser an das Atemwasser gebundenen Luft und eine beträchtliche Kohlensäurezunahme. Als innere Kiemen betätigten sich hierbei fadenförmige häutige Anhänge und Zotten, die die Schleimhaut der Rachenhöhle dicht besetzen und durch reichliche Blutzufuhr rot und stark geschwellt erscheinen“ [15].

Die Verlagerung der beiden „normalen“ Atemlöcher auf den äußersten Punkt der vorgeschobenen beweglichen Rüsselnase erinnert an den Atemmodus der Krokodile und ermöglicht beiden Tierarten, sich unsichtbar unter Wasser zu halten und doch Lungenatmung zu treiben. Ein Verschuß der Rachenhöhle nach vorn, wie er für Krokodile charakteristisch ist, fehlt *Trionyx*, aber die Kiemenzottenatmung ist mehr als Ersatz dafür. Die Verlagerung der Augen nach vorn ist Analogon zu der von Plattfischen bekannten, und wahrscheinlich wie bei diesen erfolgt durch die aktive Einbettung in Schlamm (Sand), die nur die Kopfspitze freiließ. Wie bei Krokodilen sind nur die inneren Zehen aller Beine bekrallt, aber nicht stumpf wie bei diesen, sondern mit in Gestalt und Schärfe pfriemenartigen Nägeln. Sie halten die getötete Beute und können auch fühlbare Kratzwunden erzeugen. Die beiden äußeren Zehen zeigen eine eigenartige Modifikation, sie sind stark verschmälert und verlängert und dienen dazu, die zwischen ihnen befindliche Schwimm-

haut, die sich saumartig an der Außenseite von Fuß und Unterschenkel bis annähernd zum Leibesansatz entlang zieht, auszuspannen, etwa wie die Stahlstäbe das Tuch des Regenschirms. Der Hautsaum mißt bei einer *Trionyx sinensis* von 215 mm Panzerlänge am Vorderbein 51×16 mm, am Hinterbein 68×14 mm, die Quermaße in beiden Fällen an der Stelle der größten Breite genommen, bei einem reichlich 3mal so großen Tiere von *Pelochelys* ist er nur 10 (statt wie voraussetzen 45) mm breit, was auch auf verminderte Schwimmleistung bei ihr zu deuten ist. Diese Modifikation der Zehen ist biologisch bedeutsam



Abb. 14. *Trionyx sinensis* f. *path. officinae* Heude.
Kanton, 27. I.

und entwicklungs-
geschichtlich von be-
achtlichem Interesse,
als hohe Teildifferen-
zierung ursprünglich
durchaus gleichge-
bauter Glieder, zu
der mir Analoga
nicht bekannt sind.

Mißbildungen
sind bei *Trionyx*
nicht ungewöhnlich,

von *sinensis* sind solche bekannt aus dem Yangtse (Shanghaigebiet) und Westflußdelta (Kanton). Sie bestehen in starken Aufwärtskrümmungen der Wirbelsäule, so daß der Rückenpanzer nicht mehr flach, sondern konisch aufgebuckelt und das Tier in extremen Fällen höher als breit ist („Buckelweichschildkröte“). Ich sah solche Tiere in zwei Jahren auf dem Kantoner Markte, beide Male im Januar (einmal 2, einmal 3 Stück), angeblich aus der Gegend zwischen Sam shui und Kong mun. Das gleichzeitige Auftreten der Monstrosität in mehreren Stücken läßt auf äußere Einflüsse als Anstoß schließen, vielleicht deutet auch das Vorkommen in der gleichen Gegend und im Deltagebiet darauf hin (starke Verunreinigung des Wassers durch menschliche Abfälle, Fäkalien der Bootsbesohner?). HEUDE hat die Monstrosität als *Gomphopelta officinae* (Abb. 14) beschrieben. ANNANDALE [4, p. 155] erwähnt sie auch vom indischen *Trionyx*, leider ohne Angabe der Spezies und des örtlichen Vorkommens. Er beobachtet auch den Ausschlag ins entgegengesetzte Extrem, Verbiegung der Wirbelsäule nach unten, was die Bildung einer tiefen medianen Grube im Carapax zur Folge hat und die Wahrscheinlichkeit vergrößert, daß chemische Einwirkungen den äußern Anstoß zu beiden, im Grunde gleichsinnigen skrophulösen Monstrositäten geben.

Trionyx sinensis ist die weitaus gewandteste Schwimmerin unter unseren nicht maritimen Schildkröten und wohl die einzige von ihnen, die Fische auch erjagt, nicht nur durch plötzlichen Vorstoß vom Versteck aus packt, und vermutlich geht sie zur Nahrungssuche in die Flüsse oder Ströme, von denen die Gräben und Kanäle gefüllt werden und zieht sich vor Licht und Lärm des Tages wieder in ihre Zufluchtsorte zurück. Auch die Frösche ihres Wohnraumes, es kommen fast nur *Rana tigrina* Daud., der Tigerfrosch und *R. guentheri* Blng., der südchinesische Teichfrosch in Frage, dezimiert sie, vielleicht läuft ihr auch gelegentlich einmal *Rana limnocharis* (Wieg.), der kleine Gartenfrosch oder *Bufo melanostictus* Schneid, die Schwarznabenkröte, vor den Rüssel. Meine Gefangenen fraßen Würmer, Gehäuse-schnecken, Muscheln, Hühnerdarm, auch eine kleine Schlammotter (*Hysirrhina chinensis* Gray), die mit ihnen im gleichen Tümpel gehalten wurde, Reis, Brot, Kartoffeln, frisches und faulendes Fleisch, Aas. Nach diesem Speisezettel kann man *Trionyx* als nahezu omniphag bezeichnen.

Die *Trionyx* der malayischen Halbinsel (*T. cartilagineus*?) ist Straßenfeger der Flüsse in Dorfnähe, also mehr als normaler Allesfresser. Sie frißt auch Vögel: zu Schmuckzwecken in Teichen gehaltene Flamingos wurden von ihnen umgebracht, frisch Gefangene hatten Knochen größerer Vögel im Magen. Andere gingen mit Vorliebe an Köder, der für Fische ausgelegt war, nämlich Mehlteig. Die halb domestizierten Tiere in Tempelteichen zeigen z. T. sprunghafte Geschmacksentwicklungen, die schon für menschliche Zungen Zonensprünge bedeuten: die Tiere von *T. formosus* Gray in der Arrakan-Pagode zu Mandaley fressen gern — Curry mit Reis, eine ausschließlich auf tropische Peristaltik zugeschnittene Erfindung Indiens, die von *T. hurum* Gray in einem der Tempel von Puri in Orissa haben sich für Süßigkeiten spezialisiert und werden mit einem Gemisch von geröstetem Reis und Palmzucker gefüttert. Folge ist Dicke und beißunlustige Zahmheit (sie sind Tagtiere geworden, reagieren vielfach auf Ruf, lassen nahe an sich herantreten, ja sich gelegentlich berühren ohne Abwehrreaktion).

BOULENGER (Catalogue, p. 243) führt die schon von AGASSIZ, GRAY und HEUDE beobachteten Unterschiede in Weite und Schärfe der Kiefer bei *Trionyx* auf verschiedene Ernährungsweisen zurück und glaubt, daß mit Sicherheit drei (*Tr. sinensis* Wieg., *Tr. cartilagineus* Bodd., *Tr. triunguis* Forsk.), vermutlich aber alle Arten der Gattung im Alter in zwei sich durch verschiedene Nahrungswahl entwickelnden Formen auftreten, also in zwei biologischen Rassen, als Fisch- und Muschelfresser. Fischfresser behalten die scharfen und relativ schmalen Kieferschnäbel.

Wenn sich Tiere bis zu einem gewissen Grade an Conchylien angepaßt haben, sind sie nicht mehr fähig, bewegliche Beute zu erjagen, sie müssen bei der zeitweilig gewählten Nahrung bleiben und fressen dann auch große Muscheln und harte Samen, zu deren Bewältigung ihre Kiefer auffallende Massigkeit erlangen. Zugleich entwickelt sich noch eine Besonderheit, ein Tuberkel am untern Rande des Kiefers, der in Korrelation zur Vergrößerung des Schläfenmuskels, der den Unterkiefer bewegt, entstanden ist. Wenn beide Formen im gleichen Gewässer vorkommen, werden sie sich ohne Zweifel kreuzen und eine Fixierung der einen oder anderen Form wird verhindert. Wenn eine Form dominiert, oder allein vorkommt, wie angeblich Muschelfresser im Kaiserkanal, so sollte damit die Ausprägung der biologischen zur morphologisch-geographischen Unterart erfolgen.

Die Herausbildung der Muschelfresser könnte zwangsläufig erfolgt sein. Der außerordentlich hohe Lehmgehalt der Gewässer der Lößlandschaften erschwert die Kiemenatmung und hat Fischarmut zur Folge. Vielleicht erschwerte er auch Jagd auf Sicht; Muscheln und Schnecken können auch durch Gefühl und Geruch erbeutet werden. *Pelochelys* hat — wie vorn gesagt — nicht so entwickelte Schwimmhäute wie *Trionyx*. Auffallend erscheint ihr gegenüber *T. sinensis* überraschend hohes spezifisches Gewicht, das sicher kein Erleichterungsmittel bei Fischjagd, aber vielleicht Anpassungserscheinung an Brack- und Salzwasser ist. Ein sehr großes Kantoner Markttier von *T. sinensis* war lebend 520 mm lang (Panzerlänge), 295 mm breit und wog 6,33 kg (15. IV.). Eine große *Pelochelys* vom selben Ort zeigte folgende Größen: Länge = 720 mm, Breite = 515 mm, Gewicht = 27,13 kg. Das auf Neu-Guinea gefangene hatte nach WRITE (l. c.) 650 mm Länge, 520 mm Breite und wog 34 kg (3. IX.)! Die Kantoner *Pelochelys* hatte rund 2,4mal so viel Körpermasse wie die genannte *Trionyx*, sie hätte bei gleichen relativen Gewichten also 15 kg wiegen müssen, hatte aber annähernd das doppelte, das Neu-Guineaeer Tier mehr als das doppelte spezifische Gewicht wie diese.

Dieses relativ hohe spezifische Gewicht, das wesentlich mehr beträgt, als man nach der größeren Tragfähigkeit des Brackwassers annehmen konnte, läßt zweifeln, daß *Pelochelys* zu jagendem Fischfange überhaupt fähig ist. Die Beobachtungen an Gefangenen bestätigen die Zweifel: die Tiere sind außerordentlich träge und kaum zu Abwehrreaktionen zu bringen. Sie ließen frei in ihren Behältern herumschwimmende Fische unbehelligt, fraßen aber Schlammfläuter (*Ophiocephalus*), tote Fische, Hühnerdarm, Würmer, Muscheln. — *Pelochelys* ist auch für den Nicht-

herpetologen gegenüber *Trionyx* sofort durch den breiten Kopf und die nach oben gerückten und auffallend nach vorn gestellten Augen zu unterscheiden. Bei zwei gemessenen *Trionyx* von 215 und 175 mm Panzerlänge betrug der Abstand zwischen Augen und Schnauzenspitze rund 20 mm, bei *Pelochelys* von 600 und 700 mm rund 10 statt, wie zu erwarten, 60–70 mm. Diese Stellung der Augen und die Beobachtungen an Gefangenen zeigen, daß *Pelochelys* noch mehr als *Trionyx* als „Plattfisch“ unter den Schildkröten bezeichnet werden kann, wie diese vom Grund aufschnappend Beute gewinnt und sich vielfach (oder ausschließlich) von bewegungsunlustigen Grundbewohnern ernährt.

Entsprechend ihrer größeren Gewandtheit ist *T. sinensis* im Wasser die bewegungsfreudigste unserer nicht marinen Schildkröten; sie wandert nicht selten (Jagd? Geschlechtstrieb?) beträchtliche Strecken und geht auch zuweilen ins Meer. Obwohl man sie so selten am Lande sieht, bewegt sie sich da relativ gewandt, jedenfalls bedeutend flinker als unsere anderen Chelonier, und wenn sie gelegentlich in einem Teiche auftritt, in dem sie bisher fehlte, muß angenommen werden, daß sie auch ab und zu kleine Strecken über Land wandert. Sie vermag sich auf dem Lande auch leichter als die anderen Gruppengenossen aus der allen Schildkröten „verhaßten“ Rückenlage in die Bauchlage zurückzudrehen und noch dazu in verschiedener Weise (Hauptwerkzeuge sind dabei stets der lang ausgestreckte Hals und Kopf): a) in der von den meisten Schildkröten geübten Weise, sie dreht den Kopf z. B. eine Viertel- oder Halbdrehung links, setzt die bekrallten Zehen der linken Glieder an die Unterlage, die Muskeln der drei Kraftpunkte ziehen sich zusammen — und in 4–5 Rucken ist sie herum, nicht selten schon früher. Oder sie kantet sich selbst um durch schraubige Drehung der Kopf-Hals-Muskulatur, und zwar b) bei Abwärtsdrücken des Kopfes zum freien Schnauzenstand, sicher die am meisten Muskelkraft erfordernde Art oder c) bei Einpressen des Kopfes mit aufgedrückter Kehle unter einen festen Gegenstand. Die letztere Art ist Kopfhebeltechnik und vielleicht nur der Geschmeidigkeit jugendlicher Muskeln möglich; ich beobachtete sie bei einem Jungtiere von *Tr. steindachneri*, HESSE (nach WERNER, l. c.) bei einer sehr jungen *Tr. triunguis* Forsk.: Vorderhals und Kopf sind wieder zurückgebogen, letzterer unter den eigenen Rückenpanzer gesteckt und so mit dem eigenen Kopf als Hebestange dreht das Tier (als wahrer Münchhausen) sich selbst um.

Auch die Eiablage der Weichschildkröten erfolgt am Land, ein Gelege wurde in einem Sandfleck gefunden, der kaum die Größe von drei Männerhänden hatte, ob als Regel oder Ausnahme, bedarf der Klarstellung.

Eiform, Ablageart und in geringerem Grade Vermehrungsstärke sind bei den Weichschildkröten so wie bei den Cheloniern und den süd-amerikanischen *Podocnemis*, was darauf hindeuten scheint, daß das rein aquatische Leben bei ihnen in diesen Punkten den Gegensatz zu den Verhältnissen bei den mehr oder weniger amphibischen Süßwasserschildkröten oder reinen Landbewohnern erzeugt hat. Wahrscheinlich legen alle Weichschildkröten kugelig runde oder rundliche und relativ kleine Eier; solche sind unter den vier chinesischen Arten bekannt von *Trionyx sinensis* und *Pelochelys*. Die Ablage erfolgt ratenweise, d. h. in Abständen von anscheinend 3–4 Wochen, mehrmals im Jahre, und

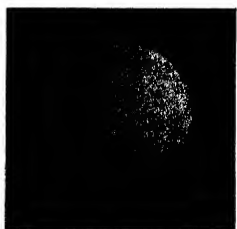


Abb. 15. Ei von *Trionyx sinensis* Wieg. Kanton, 26. IX. Natürl. Größe.

die Gesamtzahl der Eier im Jahre ist um ein Vielfaches, die der einzelnen Ratengelege deutlich (gegenüber anderen chinesischen Spezies) oder zum wenigsten noch erkennbar größer als bei andern, nicht rein aquatischen Arten. Ein großes ♀ von *Tr. sinensis* legte Ende Juni oder Anfang Juli gegen 20 Eier ab, die erst dadurch bemerkt wurden, daß sie bei einer Überschwemmung des Zuchtümpels ersoffen auf der Wasseroberfläche schwammen. Ein

anderes Kantoner Markttier legte am 30. IX. 16 Eier und hatte, als es am 16. X. getötet wurde, noch 26 ablagereife Eier im Uterus und zahlreiche kleine und sehr kleine unentwickelte in den Eierstöcken.

Ein Singapurtier (*Tr. cartilagineus* ?) legte Mitte Oktober ebenfalls 26 Eier, nachdem es etwa einen Monat früher angeblich ebensoviel von sich gegeben hatte. — Die 16 Stück der zweiten Kanton-Rate wurden gemessen: l und br = 22 — 23 mm, einige sind auch schwach länger als breit, l : br = 23:22 und 24:23, ein Stück 25:22,5 mm. Über das einzige aus Neu-Guinea bekannte Tier von *Pelochelys* berichtet WAITE [30], daß es nach dem Tode am 10. IX. Eier in allen Stadien der Entwicklung in den Ovarien hatte und 27 vollständig beschalte, ablagereife im Uterus. Eier fast sphärisch, ganz glatt, weiß; l:br = 34,5; 33,3 mm, Gewicht eines Eies 30,9 g.

Man möchte die hohen Eizahlen bei Weich- und Meerschildkröten mit einer entsprechenden Zahl von Feinden in Parallele setzen. Aber Alttiere von Weichschildkröten haben keine ernsthaften tierischen Feinde. Jungtiere mögen ab und an von Raubfischen, von Alttieren ihrer eigenen Art, vielleicht auch von großen Wasservögeln weggeschnappt werden. In Shiu chow und Lien chow (N und NW von Kuangtung) wurde erzählt, daß die besten Kormoranmännchen beim nächtlichen Fischfang

(mit Lockfeuer) auch gelegentlich *Trionyx* fingen. Meines Erachtens kann sich das nur um seltene Ausnahmen und vermutlich um die nicht bissige *Tr. steindachneri* handeln, vielleicht auch einmal um ein allerjüngstes Tier von *Tr. chinensis*; als ernsthafter Feind der flinken, wehrhaften, immer beißbereiten und noch dazu nächtlichen Weichschildkröten kommt keins der genannten Tiere in Frage.

Es liegt nahe, auch von ihnen anzunehmen, was von Schildkröten bekannt ist, daß die frisch geschlüpften Jungtiere wohl schwimmen, aber nicht tauchen können und darum Feinden gegenüber verloren sind, mögen diese vom Land (*Urva* und andere Zibetkatzen), aus der Luft (*Ketupa*, Milane, Krähen) oder vom Wasser her (Alttiere der eigenen Art, große Fische, Varan) angreifen. Die bei keiner Schildkröte Asiens so häufigen Mißbildungen der Skelettachse lassen die Frage entstehen, ob vielleicht auch Krankheiten oder Entoparasiten mehr unter ihnen aufräumen als unter anderen Cheloniern, und so von dieser Seite aus physiologische Voraussetzungen und Nötigung zu stärkerer Vermehrung vorliegen.

Der schlimmste Feind des Tieres ist sein guter Geschmack, und er bringt in ganz Asien — ebenso wie in Afrika und Amerika — den Menschen auf seine Fährte. Das Fleisch der allermeisten Weichschildkröten¹⁾ gilt als wohlschmeckend und hat z. T. hohen händlerischen Wert. Man fängt sie in Netzen, mit denen man Gräben und Kanäle absperrt, besonders beim Rückgange des Wassers mit fortschreitender Trockenzeit. Kleinere gehen auch — ebenso wie Aale, Frösche, Krebse — in mit Köder besetzte Fischreusen, die man an der Durchlaßstelle sonst abgesperrter Gräben anbringt. Fast jeder chinesische Bauer im Westflußdelta legt täglich solche am Rand oder an den Durchlaßstellen seiner Teiche oder Wasserkulturen. Gewöhnlich sucht man sie tags in zur Ebbezeit wasserfrei gewordenen Schlammgräben, indem man mit einem unten zugespitzten Bambus- oder Eisenstab (meist letzteren) durch leicht stechendes Abtasten des Schlammes ein darin

¹⁾ Für den europäischen Gaumen ist das Fleisch von *Trionyx sinensis* keine Delikatesse, aber doch schmackhaft. Fleisch von Muschelfressern der Lößgebiete gilt als weniger angenehm, als fad-mehlig und schwer verdaulich (es liegt „wie Blei im Magen“ [24]). *Trionyx* ersetzt das deutsche Rekonvaleszentenhuhn im Osten: In Japan wird *Tr. sinensis*, in Südchina *Tr. steindachneri* ziemlich allgemein von dem, ders zahlen kann, als Stärkungsmittel genossen. Auf dem Kantoner Lebensmittelmarkt hat *Tr. sinensis* als Hospitalhuhn und Delikatesse im Lebendgewicht den doppelten, *Tr. steindachneri* den 4fachen Preis vom besten abfallfreien Schweinefleisch, in praxi infolge der beträchtlichen Abfälle noch etwa die Hälfte mehr.

liegendes größeres Tier (Aal, *Trionyx*) festzustellen sucht. Das berührte Tier zieht Furchen (Aal) oder bewegt eine Schlammfläche (*Trionyx*). Oft genügt schon dem erfahrenen Fischer die erste Bewegung des berührten Tieres, um die Lage von dessen Kopf, den er vermeiden möchte, festzustellen, sicher tut es eine zweite. Dann wird nahe dem Hinterende des Tieres ein an einem langen Strick befestigter scharfer Angelhaken vorsichtig untergeschoben, mit einem Ruck durch den Lappenrand gestochen und das Tier am Stocke aus dem Schlamm herausgeworfen.

Man sieht beide *Trionyx* das ganze Jahr auf dem Kantonen Wasser- tiermarkte, weil, wie schon vorn gesagt, die im Spätsommer und Herbst gefangenen Tiere gelegentlich nach Kanton verschickt werden. Vielleicht werden sie auch aus Geschäftsgründen in Zeiten reichen Fanges zurückgehalten, um die Preise nicht zu drücken. *Tr. sinensis* überwintert dieselben Monate der kühltrockenen Zeit wie unsere anderen Schildkröten, läßt man im „Sommer“ ihren Tümpel vertrocknen, so vergräbt sie sich auch dann. *Tr. steindachneri* scheint empfindlicher (was für ihre Herkunft aus Bergbächen spricht), auch Händler halten sie nicht gern längere Zeit im Laden.

Angezogene Literatur.

1. **J. L. R. Agassiz**, Contribution to the Natural History of the United States. 1857. — 2. **H. v. Alten**, Über die Entwicklung des Kiemendarms bei Schildkröten. Ber. Naturf. Ges. Freiburg 1914, 99–105. — 3. **J. Anderson**, Anatom. a. Zoolog. Researches a. Zoolog. Results of the Yunnan Expedition (1868–1875). 1878. — 4. **N. Annandale**, Key to the Indian Species of Tortoises. Rec. Indian Mus. Calcutta 7 (1912) 151–178. — 5. Ders., Tortoises of Chota Nagpur. Ibid. 9 (1913) 63–78. — 6. Ders., Fauna of Chilka Lake. Ibid. 22 (1921) 331–333. — Ders., Contribution to Oriental Herpetology. II. J. Asiat. Soc. Bengal (N.S.) 1 (1905) 81–93. — 7. **G. A. Boulenger**, Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalians and Crocodiles in the British Museum (Natur. Hist.) 1889. — 8. **I. H. Chang**, Notes on a Apparently New or Rarely known Hard-shelled Turtle from Foochow. Contrib. Biolog. Lab. Soc. China 5 (1929) 1–5 (Textfig.). — 9. **Bert. Cunningham**, Some Phases in the Development of *Chrysemys cinerea*. J. Elisha Mitchell sci. Soc. Chapel Hill N. C. 38 (1922) 51–73. — 10. **F. Dofflein**, Mazedonien. 1921. — 11. **T. H. Fan**, Preliminary Report of Rept. from Yaoshan, Kwangsi, China. Bull. Dept. Biology Sun Yatsen Univ. Nr. XI. 1931. 153 S. — 12. **St. Flower**, Notes second Coll. Reptiles made in Malay Peninsula and Siam 1896–98. Proc. Zool. Soc. London 1899, 600–697. — 13. **Ph. B. Hadley**, The Survival of Beat in the Removed Heart of Snapping Turtle. Science 44 (1916) 312. — 14. **H. Henning**, Optische Versuche an Vögeln und Schildkröten über die Bedeutung der roten Ölkugeln im Auge. Pflügers Arch. 178 (1920). — 15. **S. J. Heude**, Mémoires concern. l'Histoire Naturelle de l'empire Chinois. I. Cah. Shanghai. 1880. — 16. **F. Hochstetter**, Beiträge zur

- Entwicklungsgeschichte d. europ. Sumpfschildkröte. Ber. Naturwiss. Med. Ver. Innsbruck **30** (1907) 147–153 und Denkschr. Akad. Wiss. Wien **81** (1908) 1–20. — 18. **F. Honigmann**, Zur Biologie der Schildkröten. Biolog. Zbl. **1921**, 241–250. — 19. **M. Kreyenberg**, Etwas über *Damonia reevesi* und die Grünhaarschildkröte. Lacerta **1908**, 3–4. — 20. Ders., Briefe aus China. III. *Amyda sinensis*. Blätt. Aquar. Terrarienkde **1910**. — 21. **W. Klingelhöffer**, Pflege der Süßwasserschildkröten. Blätt. Aquar. Terrarienkde **1905**, 116–118. — 22. Ders., Süßwasserschildkröten. Zool. Beobachter **47** (1906) 15–25. — 23. **F. Kopstein**, Zoologische Tropenreise **1929**, 31. — 24. **G. Loisel**, C. R. Acad. Sci. Paris (C) **89** (1904) 325–326. — 25. **F. D. Maxwell**, Report on Inland a. Sea-Fisheries in the Thongwa, Myaungmya a. Bassein Distr. a. Turtle-Banks of the Irrawaddy Division. Rangoon: Governm. Print. Office **1911**. 57 S. — 26. **R. Mell**, Beiträge zur Fauna sinica. I. Die Vertebraten Südchinas. Arch. Naturg. **88** (1922), 146 S., 4 Taf., 1 Karte. — 27. **O. F. v. Moellendorff**, The Vetrebrates of the Province of Chili; With Notes on Chinese Zoolog. Nomenclature. J. North China Branch Roy. Asiat. Soc. **11** (1877) 41–111. — 28. **L. Müller**, *Geomyda spinosa* Gray, Wschr. Aquar. Terrarienkde **1906**, 195–197 u. 207–209. — 29. **E. Newman**, The habits of certain Tortoises. J. Comp. Neurol. Psych. Granville, Ohio **16** (1906) 126–152. — 30. **H. Parker**, The Crawling of Young Loggerhead Turtles Towards the Sea. J. exper. Zoology Philadelphia **36** (1922) 323–331. — 31. **B. Prashad**, Notes on Aquatic *Chelonia* of the Indus System. Rec. Ind. Mus. **10** (1914) 267–271. — 32. **Cl. H. Pope**, Notes on Reptiles from Fukien a. Other Provinces. Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **58**, Art. 8 (1929) 335–487. — 33. **H. Schauinsland**, Drei Monate auf einer Koralleninsel. 1899. — 34. **K. P. Schmidt**, The Reptiles of Hainan. Bull. Amer. Mus. Natur. Hist. **54** (1927) 395–465. — 35. **F. Siebenrock**, Zur Kenntniss der Schildkrötenfauna der Insel Hainan. Zoolog. Anz. **1906**, 578–586. — 36. Ders., Über einige z. T. seltene Schildkröten aus Südchina. Si.-B. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-Naturwiss. Kl. **116**, Abt. 1 (Dez. 1907) 1741–76. — 37. Ders., Synopsis der rezenten Schildkröten mit Berücksichtigung der in historischer Zeit ausgestorbenen. Zoolog. Jb. **10** (1909) 427–618. 37a. **A. Sowerby**, A Naturalists Note-Book in China, Shanghai, North China. Daily News a. Herold, **1925**. — 38. **M. Smith**, The Fauna of British India. Reptilia a. Amphibia. I. 1931. — 39. **F. H. Taylor**, Amphib. a. Turtles of the Philippine Islds. Manila **1921**. — 40. **J. E. Tennent**, The Natural History of Ceylon. London **1861**. — 42. **Th. Vogt**, Reptilien u. Amphibien von Japan. S.-B. Ges. Naturf. Freunde Berlin **1913**, 219–221. — 43. Ders., Über die Reptilien- und Amphibienfauna der Insel Hainan. Ibid. **1913**, 222–229. — 44. **F. Werner**, Reptilien in Brehms Tierleben. 4. Aufl. Bd. 4. **1912**. — 44a. Ders., Ergebnisse der Exped. Handel-Mazzetti nach China. Über Reptilien und Amphibien aus Südchina. Denkschr. Akad. Wiss. Wien **49** (1924) 39–58. — 45. **Wright and Funkhouser**, A Biolog. Recon. of the Okefinokee Swamps in Georgia, Philadelphia. Proc. Acad. Natur. H'st. Soc. Philadelphia **67** (1915) 107–139. — 46. **R. M. Yerkes**, Space Perception of Tortoises. J. Compar. Neurol. Granville, Ohio **14** (1914) 17–26.

Referate.

J.E.W. Ihle: Salpidae. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 3. Bd., Suppl. Tunikaten, Abt. II, 2. Buch, 2. Lief., S. 69-148. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1937. Brosch. 26.— RM.

Aus der Feder eines berufenen Spezialisten bringt die vorliegende Lieferung den ersten Teil der Salpenbearbeitung. Behandelt wird der Hauptteil der Morphologie und Anatomie: Integument, Muskulatur, Nervensystem, Sinnesorgane, Flimmergrube, Hirngangliondrüsen und Kiemendarm. Besonders berücksichtigt wird dabei jeweils die verschiedene Ausprägung bei den einzelnen Gattungen. Doch sind diese rein deskriptiven Teile etwas aufgelockert durch kurze Einfügungen über die Funktion, vor allem die Physiologie von Nerven- und Muskelsystem. Bei der umstrittenen Frage der Homologie von Salpen- und Vertebratenaugen steht der Verfasser auf dem schon von GÖPPERT vertretenen Standpunkte, daß das Sehorgan der Salpen sich selbständig entwickelt hat. Auch die Flimmergrube möchte IHLE nicht mit der Praehyophyse homologisieren. B. Rensch.

W. Ludwig: Faktorenkopplung und Faktorenaustausch bei normalem und aberrantem Chromosomenbestand. Leipzig: Georg Thieme 1938. 245 S., 74 Abb. Kart. 11.— RM.

Es ist für den Nicht-Genetiker praktisch fast unmöglich, die rapiden Fortschritte der Vererbungswissenschaft zu verfolgen, die zu ständig neuen Fragestellungen und Hypothesen und zu einer immer stärker differenzierten Nomenklatur führen. Zusammenfassende Darstellungen über einzelne Teilgebiete sind deshalb stets sehr willkommen und gerade die vorliegende Schrift wird allgemein begrüßt werden, weil sie ein kompliziertes Problem behandelt, über das die Literatur der letzten Jahre vielerlei neue Aufschlüsse brachte. Von den allgemein bekannten Tatsachen des Faktorenaustausches und der Faktorenkopplung sowie den experimentellen Methoden ihrer Ermittlung ausgehend, werden alle in Frage kommenden genetischen und cytologischen Gesichtspunkte eingehend diskutiert. Die Hauptkapitel behandeln Koinzidenz und Interferenz, die Analyse des 4-Strang-Crossing over, Beeinflußbarkeit des Faktorenaustausches durch Erbfaktoren und Umweltfaktoren, den Austauschvorgang bei aberrativem Chromosomenbestand, die Frage der verschiedenen Gendichte und den cytologischen Nachweis des Faktorenaustausches, der heute mit voller Exaktheit erbracht ist. Ein eingeschaltetes Kapitel über die cytologisch-genetischen Beweise der Chromosomentheorie der Vererbung und der linearen Anordnung der Gene ist wegen seiner prägnanten Fassung bedeutungsvoll. Im übrigen sind auch alle anderen Abschnitte verhältnismäßig konzentriert dargestellt, so daß das Buch unter Biologiestudenten oder gar unter gebildeten Laien kaum Verbreitung finden dürfte. Allen Fachbiologen bietet es dagegen eine sehr erwünschte und vollständige Übersicht über eines der wichtigsten Teilgebiete der Genetik. B. Rensch.

Errata.

S. 308, 4. Zeile von unten (über der Fußnote): statt „ligamental“ ist einzusetzen „cardinal“.

S. 312, 2. Zeile von oben: „No. II“ ist zu streichen.

Biologische Studien an deutschen Kleinsäugetern.

Von

Georg H. W. Stein, Frankfurt (Oder).

Mit 8 Abbildungen im Text.

Nach jahrelanger Vernachlässigung haben unsere deutschen Kleinsäugetiere heute wieder die Beachtung gefunden, die sie verdienen, nicht nur wegen ihrer erheblichen wirtschaftlichen Bedeutung, sondern vor allem wegen der Fülle der Probleme, die ihre Biologie und Systematik bieten. Eine stattliche Reihe von Veröffentlichungen über die Systematik liegt seit dem Erscheinen der grundlegenden WETTSTEINschen Arbeit aus dem Jahre 1925 vor. Wenn man auch nicht überall von einem Fortschritt unserer Erkenntnisse über die Abgrenzung und Berechtigung mancher Arten und Unterarten sprechen kann, so ist doch der Eifer, mit dem man sich wieder diesen Aufgaben zuwendet, zu begrüßen. In fast allen neueren Arbeiten vermissen wir aber exakte Angaben über die Biologie unserer Tiere. Die Daten zur Fortpflanzung der meisten kleinen Nager und Insektivoren stammen noch aus der älteren Literatur und tragen schon geradezu legendären Charakter. Gewichte werden auch in den neuesten Veröffentlichungen nur ganz vereinzelt angeführt, obgleich es zu erwarten ist, daß sie für die spezielle Systematik Bedeutung gewinnen werden. Auch für den Nahrungshaushalt unserer Raubvögel und Eulen werden exakte Gewichtsangaben von Kleinsäugetern Wert besitzen. Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis, Lebensdauer, Altern und Verjüngung, über Bestandsschwankungen vermissen wir bisher in der deutschen Literatur. Material zur Lösung dieser Probleme zusammenzutragen, habe ich mir als Aufgabe für die vorliegende Arbeit gestellt.

Vorbemerkungen.

Wenn die hier aufgezeigten Probleme bisher wenig oder gar nicht in Angriff genommen worden sind, so hat das seine guten Gründe. Die bei der Erforschung der Biologie vieler Tiergruppen anwendbare einfachste Arbeitsweise der unmittelbaren Beobachtung, die z. B. der Ornithologie ein umfangreiches, gesichertes Tatsachenmaterial vermittelt hat, ist bei Kleinsäugetieren, die ja vorwiegend Dämmerungs- und Nachttiere sind, weitgehend ausgeschaltet. Ich habe nun versucht, einen neuen Weg einzuschlagen, das ist das Sammeln von Säugetiermaterial nach biologischen Gesichtspunkten. Die Museumskollektionen,

die außer den immer wiederkehrenden Körpermaßen nur noch das Erlegungsdatum und die Geschlechtsbezeichnung der Tiere tragen, bieten für biologische Auswertungen eine dürftige Grundlage und sind bei manchen Arten auch für systematische Untersuchungen als antiquiert zu bezeichnen. Die Geschlechtsbefunde, die noch von Wert sein könnten, sind leider nicht zu benutzen. Ganz abgesehen davon, daß die Museumssammlungen zum Teil von Berufssammlern zusammengebracht worden sind, die der Sicherung des Geschlechtsbefundes oft nicht die nötige Sorgfalt zuwandten, ist bei Soriciden z. B. nach dem Abbalgen eine Geschlechtsbestimmung auch dem darin Geübten häufig nicht mehr möglich.

Ich habe mich deshalb gänzlich auf eigenes neugesammeltes Material gestützt und in den letzten 2 Jahren 1350 Kleinsäuger für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung gefangen. Zu Bälgen konnte aus Zeitmangel nur eine geringe Zahl von Tieren verarbeitet werden, aus dem gleichen Grunde konnten Schädel nur in bescheidenem Umfange präpariert werden.

Ausgewertet habe ich mein Material nach folgenden Gesichtspunkten: 1. Geschlechtsverhältnis. Bis auf Angaben über Jagd- und Haus- bzw. Laboratoriumstiere (KRUMBIEGEL, Biologie 1931) fehlen in der deutschen Literatur Daten zur Sexualproportion. Auch die von mir beigebrachten Zahlen sind mit Vorbehalt zu benutzen. Wenn man auch bei kleinen Wildsäugetieren der postnatalen Sterblichkeit keine so große Bedeutung für die Verschiebung der Sexualproportion zumessen darf wie z. B. beim Menschen, bei dem ein Überwiegen der Knabensterblichkeit bekannt ist [10, p. 108], so ist doch zu erwägen, daß in meinen Werten nicht Geburtszahlen vorliegen oder was noch exakter wäre, das embryonale Geschlechtsverhältnis bestimmt ist, sondern daß die Populationen in ihrer altersmäßig ganz ungleichwertigen Zusammensetzung erfaßt sind. Hier erhebt sich noch eine grundsätzliche Frage: Bietet das von mir zusammengebrachte Material, das sämtlich mit den kleinen Klappfallen (Luchs, Perfekt) erbeutet wurde, überhaupt eine Grundlage für statistische Auswertung? Wäre es nicht durchaus möglich, daß die Fallen von einem Geschlecht, zum mindesten in bestimmten Jahreszeiten, bevorzugt sein könnten? Dazu konnte beobachtet werden, daß erstgefangene Tiere ebensooft Männchen wie Weibchen waren, daß sich also ein früheres Verlassen der Baue durch ein Geschlecht nicht feststellen ließ. Außerdem ist stets Gewicht darauf gelegt worden, jede Lokalität auszufangen, d. h. so oft Fallen zu stellen, als sich nennenswerte Resultate erzielen ließen. Schon beim zweiten Male gehen die

Ergebnisse im allgemeinen bedeutend zurück, und bei weiteren Fängen ergeben sich stets nur vereinzelte Exemplare, deren Geschlechtszugehörigkeit keinerlei Gesetzmäßigkeit erkennen ließ. Benutzt wurden zwischen 40 und 100 Fallen, wobei es sich für das Wiederfinden sehr förderlich erwies, wenn sie in Serien zu 4 oder 5 gestellt wurden. Die Möglichkeit, mit dem nötigen Fallenmaterial räumlich begrenzte, land- oder forstwirtschaftlich wichtige Gebiete von kleinen Nagern zu befreien, wird m. E. viel zu wenig benutzt.

2. Gewicht. Jedes Tier wurde nach dem Fange gewogen und das Gewicht bis auf 0,05 g bestimmt. Bei Muriden ergab sich noch eine besondere Schwierigkeit. Das Gewicht ist hier in hohem Maße abhängig von der Größe der Magenfüllung. Einige Extreme seien hier aufgeführt. Eine Waldwühlmaus im Gewichte von 21,15 g hatte einen Mageninhalt von 3,75 g, das sind 17,7% des Gesamtgewichts, bei *Apodemus agrarius* lauten die entsprechenden Zahlen 33,2 g und 6,05 g, das sind 18,2%. *Apodemus flavicollis* wies bei einem Gesamtgewicht von 40,8 g eine Magenfüllung von 4,43 g = 10,8% auf. Um diese Fehlerquelle auszuschalten, ist bei den Muridae das Gewicht des Mageninhaltes in Abzug gebracht worden. Als Eigengewicht des Magens ist bei jeder Art ein Durchschnittsgewicht ermittelt und in Anrechnung gebracht worden. Das Gewicht des frischgefangenen Tieres wird als Lebendgewicht (Lg.) bezeichnet, der Wert, der sich nach Abzug des Mageninhaltes ergibt, als Reingewicht (Rg.). Es ergab sich in jedem Falle folgende Rechnung: Lg. — Gewicht des gefüllten Magens + Durchschnittsgewicht des leeren Magens = Rg. Eine weitere Fehlerquelle bedeutet die Füllung des Darmtrakts. Sie konnte wegen erheblicher technischer Schwierigkeiten nicht ausgeschaltet werden.

3. Lebensdauer, Altern u. Verjüngung. Eine genaue Definition des hier verwendeten Begriffs der Lebensdauer wird notwendig sein. In der allgemeinzoologischen Literatur werden für Wirbeltiere mit Ausnahme der Fische, für die exakte Untersuchungen der mittleren Lebensdauer vorliegen, gewöhnlich Maximalzahlen angeführt, die von einzelnen in der Gefangenschaft gehaltenen Stücken ermittelt sind. Fast ausschließlich Maximalwerte bringt noch KORSCHOLT [9]. Daß sie nur selten den natürlichen Verhältnissen der freilebenden Tiere entsprechen können, bedarf keiner weiteren Ausführungen. KORSCHOLT [9, p. 4] hat als Lebensdauer diejenige Zahl angenommen, „welche man normalerweise in der Mehrzahl der Fälle von den Individuen der betreffenden Tierart erreicht werden sieht.“ Diese Definition der „durchschnittlichen Lebensdauer“ bedarf noch einer Ergänzung. Wenn

WISNER u. SHERARD [22, p. 21] für 2927 Exemplare der weißen Ratte ein Durchschnittsalter von 693,1 Tagen für die Weibchen und 669,37 Tagen für die Männchen errechnen, so handelt es sich bei diesen Werten, so wichtig an derartig umfangreichem Material erzielte Ergebnisse auch sind, doch um Laboratoriumstiere, und die Zahlen können nicht ohne weiteres auf die wilde Stammart übertragen werden. Ich sehe hier als durchschnittliche Lebensdauer die Zahl an, die in der Mehrzahl der Fälle von den Individuen der betreffenden Tierart unter ihren natürlichen Lebensbedingungen erreicht wird.

Der Bestimmung dieses Wertes stellen sich natürlich erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Bei Fischen haben sich neben den Gewichten der Bau des Skeletts und der Schuppen als aufschlußreich für die Altersbestimmung erwiesen. Bei Kleinsäugetern wird eine Untersuchung der Veränderungen, die die Zähne im Verlaufe des Lebens durchmachen, Ergebnisse für die exakte Altersbestimmung erbringen. Die Veränderungen der Zahnbeschaffenheit als Alterskriterium habe ich bei *Sorex* angewandt. Bei den Muridae mußten vorderhand noch Gewichte benutzt werden.

Sorex araneus araneus.

Material: 376 Tiere aus der Umgebung von Frankfurt O., gesammelt zwischen dem 11. 3. 1936 und dem 9. 11. 1937.

Das Geschlechtsverhältnis. Die Sexualproportion der englischen Unterart *Sorex araneus castaneus* ist bereits mehrfach untersucht worden. MIDDLETON [11, p. 133] fand 1931 auf 191 Männchen 119 Weibchen, das entspricht einer Sexualzahl von 160. BRAMWELL [3, p. 61] in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Fortpflanzung britischer Waldspitzmäuse lagen 1064 Exemplare aus der Zeit vom Mai 1931 bis August 1933 vor. Davon waren 577 Männchen und 487 Weibchen, das ergibt einen Männchenüberschuß von 18,5%. Von meinen 376 Tieren der Nominatrasse sind nun 229 Männchen und 154 Weibchen, die Sexualzahl ist 144,8. Wenn auch nach diesen 3 Ergebnissen an einem sicheren Überwiegen des männlichen Geschlechts nicht zu zweifeln ist, so finden sich im einzelnen doch erhebliche Differenzen vor. Zerlegen wir, um den Wert der von mir ermittelten Zahl zu beurteilen, das Material in einzelne Jahresabschnitte! Im Frühjahr wurden auf 65 Weibchen 93 Männchen festgestellt, die Sexualzahl ist 144,08. Während der Herbstfangzeit wurden auf 89 Männchen 129 Weibchen erbeutet, was einem Verhältnis von 100:144,93 entspricht. Es besteht also eine völlige Übereinstimmung zwischen beiden Perioden. Diese Zahlen entsprechen außer-

dem, wie weiter unten dargelegt werden soll, einer Einteilung in adulte (Frühjahrsmaterial) und juvenile Tiere (Herbstmaterial). Eine Aufteilung meines Gesamtanges auf noch begrenztere Abschnitte ergibt ebenfalls nur geringfügige Abweichungen:

Tabelle 1.

| Monat | Zahl der
♀♀ | Zahl der
♂♂ | Zahl der ♂♂
auf 100 ♀♀ |
|-----------------|----------------|----------------|---------------------------|
| Februar-März . | 40 | 55 | 137,3 |
| April-Mai . . . | 25 | 38 | 152,0 |
| September . . . | 30 | 40 | 133,3 |
| Oktober | 59 | 89 | 150,8 |

Es dürfte berechtigt sein, die Sexualproportion von *Sorex araneus* wenigstens für 1936/37 und das angegebene Gebiet mit annähernd 144 zu bezeichnen. Die Abweichungen von den Befunden an englischen Tieren möchte ich nicht auf die quantitativen Unterschiede des Materials zurückführen. Die englischen und meine Serien sind in ganz verschiedenen Jahren zusammengebracht worden, und es liegt näher, in den Differenzen der Ergebnisse den Ausdruck von Jahresschwankungen der Sexualproportion zu sehen. Derartige Jahresschwankungen, wie ich sie auch bei der Waldwühlmaus beobachten konnte, sind von verschiedenen Nagern bekanntgeworden und zuerst an umfangreichem Material von SUMNER für *Peromyscus maniculatus* nachgewiesen [18, p. 155].

Alterskennzeichen und Lebensdauer. Es liegen uns darüber wieder ausgezeichnete englische Untersuchungen vor. Schon 1910 stellt ADAMS [1, p. 9] bei einer Erörterung der Ursachen der Epidemien, von denen gerade *Sorex araneus* heimgesucht wird, fest, daß die alten Tiere im Verlaufe des Winters in überwiegender Zahl verschwinden. MIDDLETON [11, p. 142] kann diese Tatsache bestätigen, und BRAMWELL [3, p. 19] macht die gleichen Beobachtungen. Er sagt von den adulten Tieren: „Scarcity after Nov., only two adults were obtained subsequently, 1. February, 1. March. It is probably, that the adults normally die off in late summer and autumn and only exceptionally live after November“. Die durchschnittliche Lebensdauer von *Sorex araneus castaneus* wird von MIDDLETON und BRAMWELL auf etwa 18 Monate festgesetzt.

Wie sind diese Autoren nun zu ihren Ergebnissen gelangt? Sie stellten erst einmal auffällige Gewichtsunterschiede zwischen den Frühjahrs- und Herbsttieren fest. Diese wiesen durchgehend ein erheb-

lich geringeres Gewicht auf und zeigten außerdem völlig unentwickelte Sexualorgane. Vereinzelte Stücke der „large class“ fanden sich nun noch im Herbst. Sie zeigten entwickelte Geschlechtsorgane und wurden als adulte Tiere aus dem Vorjahre angesprochen. Ihr zunehmendes Verschwinden mit dem Fortgange des Herbstes veranlaßte BRAMWELL



Abb. 1. Obere Zahnreihen von *Sorex a. araneus* Alter des Tieres (♂) etwa 6 Monate.

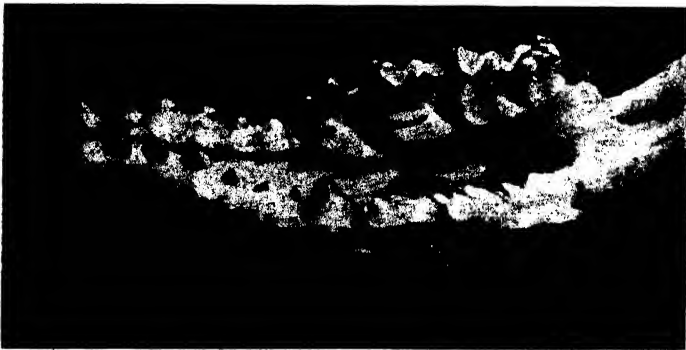


Abb. 2. Obere Zahnreihen von *Sorex a. araneus*, Alter des Tieres (♂) etwa 10 Monate.

zu der Bemerkung: „There is no evidence, that any ultimately survive and breed again“.

Ohne Kenntnis der englischen Publikationen bin ich auf Grund derselben Beobachtungen an deutschen Tieren zu dem gleichen Ergebnis gelangt. Es fanden sich unter 218 Herbsttieren nur noch drei adulte Stücke, das letzte wurde am 18. 10. 1937 erbeutet. Eine genauere Untersuchung dieser Stücke nach Fell und Schädel ergab nun so auffällige allen gemeinsame Anzeichen von Seneszenz, daß wir den Herbst-

tod alter Tiere als gesetzmäßig anzusehen haben. Den englischen Autoren scheinen gerade diese Feststellungen entgangen zu sein.

Schon MILLER in seinem großen Säugetierwerk bringt Hinweise auf das Alter der von ihm untersuchten Waldspitzmäuse nach der Zahnbeschaffenheit (teeth not worn, slightly, moderately, much worn). Diese Angaben sind natürlich nicht exakt genug, zumal nicht erörtert

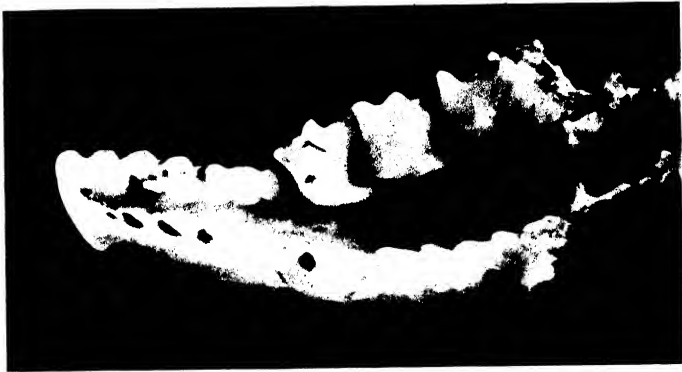


Abb. 3. Obere Zahnreihen von *Sorex a. araneus* Alter des Tieres (♂) etwa 16 Monate



Abb. 4. Obere Zahnreihen von *Sorex a. araneus* Alter des Tieres (♀), etwa 16 Monate.

wird, worin die Abnutzung der Zähne besteht. Mir liegen aus meinem Gesamtmaterial 47 genau datierte Schädel vor, neben den Schädeln der 3 adulten Herbsttiere 24 aus dem Frühling und 20 juvenile aus dem Herbst. Die Zahnabnutzung zeigt sich am klarsten in dem Grade der braunen Pigmentierung der Zahnschmelzen, die ja für die Gattungen *Sorex* und *Neomys* kennzeichnend ist. Die vier Abbildungen zeigen nun den Fortschritt der Zahnabnutzung auf.

Abb. 1 stellt den Rostralteil des Schädels eines jungen Männchens aus dem Herbst dar (2. 9. 1937, Gewicht 7,5 g). Die braune Pigmentierung ist breit und kräftig, auch an den inneren Basalhöckern von

m^1 und m^2 . Der letzte Prämolare wie die Molaren zeigen scharfe meißelartige Schneiden. Abb. 2 gibt den Schädel eines Männchens kurz vor Beginn der Fortpflanzungszeit wieder (26. 3. 1937, Gewicht 7,65 g). Dieses Tier ist also etwa ein halbes Jahr älter. Die braune Pigmentierung ist bei allen Zähnen merklich reduziert, besonders deutlich zeigt sich der Rückgang an den inneren Basalhöckern, die schon nahezu abgetragen sind. Auch die Schneiden der Backenzähne sind bereits abgestumpft. Den höchsten Grad der Abnutzung weisen nun die beiden Altersschädel auf (Abb. 3: ♂ 2. 9. 1937, Gewicht 10,65 g und Abb. 4:



Abb. 5. Balg von *Sorex a. araneus*, ♂ juv., Tier etwa 6 Monate alt.



Abb. 6. Balg von *Sorex a. araneus*, ♂ ad., etwa 17 Monate alt (Höchstalter).
Aufnahmen Abb. 1-6 von E. KRAUSE, Berlin.

♀ 4. 9. 1937, Gewicht 15,65 g). Sowohl die einspitzigen wie die mehrspitzigen Zähne zeigen nur noch Spuren der braunen Pigmentierung. Sämtliche Kronenhöcker sind abgetragen und abgeschliffen, die Basalhöcker des letzten Prämolars und der beiden großen Molaren erscheinen bis nahezu an die Alveolen abgekauft. Es ist ausgeschlossen, daß Tiere mit einem derartig in seiner Leistungsfähigkeit herabgesetzten Gebiß unseren kontinentalen Winter überstehen können, der gerade bei den kleinen Insektivoren besondere Anforderungen an die Güte des Gebisses stellt, denn es ist ja zu bedenken, daß weichhäutige Wirbellose, ihre bevorzugte Nahrung, in der kalten Jahreszeit fast völlig fehlen und alles irgendwie Verdauliche angegangen werden muß.

Der Zustand des Haarpelzes alter Herbsttiere zeigt die gleichen unverkennbaren Merkmale der Greisenhaftigkeit. Abgebildet ist neben einem jungen Männchen aus dem Spätherbst (18. 10. 1937, Gewicht

7,0 g) das letzte adulte Herbsttier, das am gleichen Tage gefangen wurde, (♂ adult, 18. 10. 1937, Gewicht 11,35 g). Während die Jungtiere bereits bis auf wenige noch im Haarwechsel befindliche Stücke das glatte, lange und dichte Winterkleid tragen, besitzt das alte Männchen noch das Sommerkleid. Der ganze Pelz ist struppig. An einzelnen Stellen, Kopf, Seiten und Vorderrücken, stehen die Haare schütter oder sind ganz ausgefallen. Noch abgetragener und struppiger war das (nicht präparierte) Fell eines adulten Weibchens vom 4. 9. 1937. Die gleichen Merkmale von Seneszenz wies das adulte Männchen vom 2. 9. 1937 auf. Stellen des Kopfes wie das kräftig hervortretende Skrotum waren hier völlig kahl. Schon die Tatsache, daß in der 2. Oktoberhälfte noch keinerlei Anzeichen für den Wechsel des Haarkleides in den Winterpelz vorlagen, weist auf die begrenzte Lebensdauer der Art hin. Daß Tiere mit einem so unzureichenden Wärmeschutz, wie ihn das Haarkleid des abgebildeten adulten Herbsttieres darstellt, dem harten Winter der norddeutschen Tiefebene nicht gewachsen sind, dürfte sicher sein. Beachtlich ist, daß in dem milderen Klima Süðenglands sich senile Alt-tiere vereinzelt bis zum März hielten (nur Northwales, worauf BRAMWELL ausdrücklich hinweist!).

Für britische Waldspitzmäuse wurde ein Durchschnittsalter von 18 Monaten errechnet. Dieselbe Zahl können wir für deutsche Tiere erhalten, wenn wir die äußersten Termine zugrunde legen, also Mitte Mai als frühesten Zeitpunkt des Werfens und die zweite Hälfte des Oktober als Abschluß des Lebens. In ihrer überwiegenden Zahl werden deutsche Waldspitzmäuse den Maximalwert von 18 Monaten nicht erreichen. Ihre durchschnittliche Lebensdauer ist mit 15–17 Monate anzusetzen.

Die Gewichte. Ein Durchschnittsgewicht läßt sich für *Sorex araneus* nicht errechnen. Die Zahlen schwanken nicht nur nach Alter und Geschlecht, sondern auch innerhalb sehr begrenzter jahreszeitlicher Abschnitte, die Art erweist sich als sehr abhängig von Außenfaktoren. Ich bringe hier eine Tabelle der Gewichte in den verschiedenen Monaten getrennt nach Alter und Geschlecht (siehe Tabelle 2, S. 486).

Die Männchen sind außerhalb der Fortpflanzungszeit im Mittel geringfügig, aber durchgehend schwerer als die Weibchen. Mit Beginn der Heckzeit eilen sie den Weibchen deutlich vor, so daß die Männchen früher das Gewichtsmaximum der Art erreichen. Ein Urteil, wie sich die Verhältnisse im Verlaufe der Fortpflanzungszeit gestalten, vermag ich noch nicht abzugeben, da mir zu wenig Material vorliegt. Das Gewicht eines adulten Weibchens aus dem September erreicht mit 15,65 g

Tabelle 2.
Gewichte von *Sorex araneus* im Monatsverlauf.

| Monat | sex | n | Maximum | Minimum | Mittel |
|----------------------|-----|----|---------|---------|--------|
| Februar | ♂ | 12 | 6,95 | 5,7 | 6,5 |
| | ♀ | 5 | 6,65 | 5,5 | 6,18 |
| März | ♂ | 36 | 9,35 | 6,7 | 8,17 |
| | ♀ | 30 | 8,15 | 6,1 | 7,04 |
| April, 1. Hälfte | ♂ | 17 | 10,15 | 7,25 | 9,17 |
| | ♀ | 11 | 8,85 | 6,45 | 8,00 |
| April, 2. Hälfte | ♂ | 16 | 13,00 | 9,1 | 10,67 |
| | ♀ | 11 | 10,45 | 8,25 | 10,11 |
| September, 1. Hälfte | ♂ | 12 | 7,8 | 6,65 | 7,35 |
| | ♀ | 6 | 10,2 | 6,75 | 7,33 |
| September, 2. Hälfte | ♂ | 25 | 9,1 | 6,45 | 7,65 |
| | ♀ | 20 | 9,2 | 6,35 | 7,59 |
| Oktober, 1. Hälfte | ♂ | 25 | 9,85 | 7,00 | 8,05 |
| | ♀ | 18 | 9,00 | 6,85 | 7,74 |
| Oktober, 2. Hälfte | ♂ | 38 | 9,3 | 6,8 | 7,68 |
| | ♀ | 28 | 8,5 | 6,2 | 7,67 |
| November | ♂ | 20 | 8,55 | 6,2 | 6,98 |
| | ♀ | 11 | 7,25 | 6,25 | 6,7 |

fast das Zweieinhalbfache des Februarmittels der Weibchen und überschreitet das Höchstgewicht des adulten Männchens wesentlich (♂ 18. 10. 1937, 11,35 g). Jungtiere, Männchen sowohl wie Weibchen erfahren bis Anfang Oktober noch eine Gewichtszunahme. In der zweiten Oktoberhälfte sinken die Gewichte aller Tiere bereits ab, und schon im November nähern sie sich den Minimalgewichten des Februars. Ebenso schnell geht im Frühjahr die Gewichtszunahme vor sich. Schon im März ist ein merklicher Anstieg zu verzeichnen, bis dann Ende April mit 10,67 g für das Weibchen und 10,11 g für das Männchen etwa das Höchstgewicht für den Beginn der Sexualzeit erreicht ist. Besonders deutlich werden die Gewichtsveränderungen innerhalb des Jahres bei graphischer Dar-

stellung. Verwiesen sei hier auf die entsprechenden Feststellungen BRAMWELLS für britische Tiere, die sich mit meinen decken.

Die Gewichtsschwankungen einer Spitzmauspopulation haben wir als unmittelbare Wirkung der Außenfaktoren aufzufassen, und in erster Linie sind es die Änderungen der Ernährungsverhältnisse, die sich hier ausprägen. Es erhebt sich nun die wesentliche Frage: Wie übersteht die Waldspitzmaus überhaupt unseren häufig recht harten kontinentalen Winter? Ein Winterschlaf wird nicht gehalten. Ohne irgendwelche Fettreserven müssen die Tiere den Kampf mit dem Winter aufnehmen, der ihnen neben einer wesentlich verminderten Nahrungsmenge

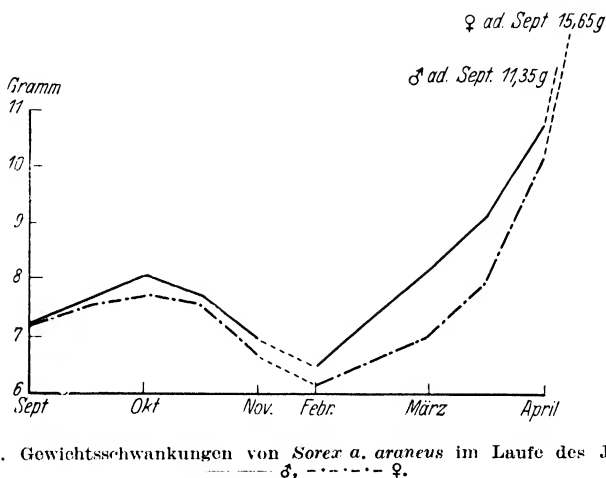


Abb 7. Gewichtsschwankungen von *Sorex a. araneus* im Laufe des Jahres.
..... ♂, - - - - ♀.

noch die Notwendigkeit vermehrter Bewegung auferlegt, um überhaupt das Minimum der benötigten Nahrungsmenge aufzufinden. Wenn auch, was anzunehmen ist, *Sorex araneus* in der kalten Jahreszeit Allesfresser ist und sicher neben Pflanzennahrung auch Chitinreste, die Trümmer des sommerlichen Insektenlebens, verzehrt, so bleibt doch immer noch unverständlich, wie die Tiere bei ihrem bekannten riesigen Nahrungsbedarf über drei Monate lang die Mindestgrenze des Artgewichts behaupten können. Es ist dies eine Lebensleistung, die unsere höchste Bewunderung verdient. Wahrscheinlich ist, daß während des Winters auch der Tagesrhythmus der Waldspitzmaus eine Änderung erfährt. Während der guten Jahreszeit erscheinen, wie schon BLASIUS wußte [2, p. 132], die Tiere gewöhnlich 1–2 Stunden vor Sonnenuntergang aus ihren Nestern. Im November fing ich nun mehrfach Waldspitzmäuse schon gegen Mittag.

Zur Fortpflanzung. Materialien liegen mir nur in bescheidenem Umfange vor. Mit Beginn der Fortpflanzungszeit wurde sämtliche Fangtätigkeit eingestellt. Das erste gravide Weibchen wurde 1937 am 20. 4. gefangen, und von da an erwies sich jedes weitere Weibchen als trächtig! Das Fortpflanzungsgeschäft der Waldspitzmaus setzt also bei allen Tieren gleichzeitig, schlagartig, ein. Das gleiche beobachtete BRAMWELL an der englischen Unterart: „The onset of the breeding season in the female takes place with remarkable suddenness, so that on and after May 20 all animals are either pregnant or parous“. Auffallend ist der Unterschied im Beginn der Fortpflanzungszeit der englischen und deutschen Tiere. Während ich 1937 den 20. 4. notierte, gibt BRAMWELL den 20. 5. an. Es ist anzunehmen, daß der Beginn der Sexualzeit so wie ich es für *Clethrionomys* fand, auch bei *Sorex* abhängig ist von der Wetterlage des Frühjahrs und daß die Differenzen im Beginn der Heckzeit der deutschen und der englischen Unterart sich daraus werden erklären lassen.

Das letzte gravide Weibchen wurde am 5. 9. gefangen. Dieser Termin bedeutet für 1937 den tatsächlichen Abschluß der Fortpflanzung märkischer Waldspitzmäuse. In der englischen Literatur finden wir wesentlich spätere Daten angeführt. MILLAIS [12, p. 146] gibt für den Abschluß der Fortpflanzungszeit an: „In autumn as late as october“ und THORBURN [19, p. 39] berichtet von einem Nest mit Jungen, das am 19. November 1903 gefunden wurde.

Mir liegen nur 9 Würfe vor. Es wurden beobachtet: 1mal 9 Embryonen, 4mal 8, 2mal 7, 1mal 6 und 1mal 5. 10 Junge, die sowohl in der englischen wie deutschen Literatur (BLASIUS) aufgeführt werden, fanden sich nicht. Diese Maximalzahl scheint selten aufzutreten, bei MIDDLETON kam sie unter 22 Würfen einmal vor. Die mittlere Wurfgröße läßt sich nach meinem geringen Zahlenmaterial noch nicht berechnen. BRAMWELL fand für die britische Waldspitzmaus die Zahl 6,45 (51 gravide Weibchen). Die mittlere Jungenzahl ist als hoch zu bezeichnen. Sie wird von kleinen Nagern, soweit sich das bis jetzt übersehen läßt, wohl nur von der Feldmaus erreicht. Wesentlich geringer ist sie z. B. bei *Clethrionomys* (4,69), wo Wurfzahlen über 6 schon seltener auftreten.

Wieviel Würfe im Laufe des Sommers einander folgen können, bleibt noch zu ermitteln. Jungtiere werden im Laufe des ersten Sommers nicht fortpflanzungsfähig. Von 129 jungen Männchen, die daraufhin untersucht wurden, besaß im Herbst kein Stück entwickelte Testikel. Von 89 jungen Weibchen zeigten 4 Stücke geschwollene, gerötete und

verlängerte Uteri, doch wies der Mammarapparat keine Entwicklung auf. Auch BRAMWELL bezweifelt auf Grund seines Materials englischer Waldspitzmäuse eine Fortpflanzung im ersten Lebensjahr. Weitere Feststellungen darüber wären jedoch erwünscht. Gravide Weibchen aus dem Spätsommer werden sich an Hand der vorstehend aufgeführten Schädelabbildungen mühelos nach ihrem Alter bestimmen lassen.

Halten wir uns nochmals vor Augen, daß der Winter gewaltige Anforderungen an die Lebensleistung der Tiere stellt und ihm sicher eine große Zahl zum Opfer fallen muß und weiter, daß jeder Generation nur eine einzige Fortpflanzungsperiode zur Erhaltung der Art zur Verfügung steht, so erscheint die hohe mittlere Wurfgröße als biologische Notwendigkeit. Ebenso notwendig scheint es für die Erhaltung der Art zu sein, daß der Einsatz der Fortpflanzung von allen Individuen gleichzeitig erfolgt, um die Produktivität, die ja mit der einen Fortpflanzungsperiode abgeschlossen ist, voll auszunützen. Bei Muriden, die, wie wir weiter unten sehen werden, die gleiche kurze Lebensdauer haben, kann es ganz anders sein. Da setzt die Sexualperiode ungleichmäßig ein, dafür wird aber ein erheblicher Teil der Jungtiere noch im gleichen Jahre fortpflanzungsfähig.

Wie stark der Bestand der Waldspitzmaus schwanken kann, zeigt ein Vergleich der Fangresultate von 1936 und 1937. Im Frühjahr 1936 konnten überhaupt nur 8 Tiere erbeutet werden. Bei einem Gesamtfang von 184 Kleinsäugern betrug der Anteil der Waldspitzmaus nur 5,4%. Es ist dies ein Tiefstand, wie ich ihn in einer zehnjährigen Beobachtungszeit noch nie verzeichnen konnte. Im Frühjahr 1937 wurden dagegen bei einem Gesamtfang von 377 Kleinsäugern 150 *Sorex araneus* gefangen, das entspricht einem Anteil von 39,7%. Über ein Drittel der ganzen Strecke waren Waldspitzmäuse! Der Herbst 1937 ergab einen Anteil der Art von 27,5% (218 von 792 Tieren).

Sorex minutus minutus.

Material: 63 Tiere aus der Umgebung von Frankfurt O., gesammelt in der Zeit vom 11. 3. 1936 bis zum 21. 11. 1937.

Ausreichendes Material dieser kleinen Art ist schwierig zu erhalten, das liegt wohl weniger daran, daß die Zwergspitzmaus den Mechanismus der gebräuchlichen Klappfallen auszulösen oftmals zu leicht ist, als daran, daß sie in der norddeutschen Tiefebene tatsächlich zahlenmäßig geringer auftritt als die Waldspitzmaus. Im Mittelgebirge, Tatra und Riesengebirge, fand ich den Anteil der Zwergspitzmaus an den

Gesamtfängen von Kleinsäugetern durchgehend größer. Auch MILLER lagen in seinem Säugetierkatalog bei Berücksichtigung des Materials aller größeren Museen nur 125 Exemplare vor. Meine 63 Stücke erlauben noch nicht eine zuverlässige biologische Auswertung.

Zum Geschlechtsverhältnis. Von meinen 63 Tieren sind 40 Männchen und 23 Weibchen. MIDDLETON in seiner schon mehrfach zitierten Arbeit fand bei 28 Zwergspitzmäusen 16 Männchen und 12 Weibchen. Diese Zahlen weisen deutlich auf ein Überwiegen der Männchen hin, ohne daß sich bei dem unzureichenden Material vorläufig ein bestimmter Wert für die Sexualproportion errechnen ließe.

Zur Altersbestimmung. Beim Vergleich junger Herbststücke mit adultem Frühjahrsmaterial zeigen sich in der Ausdehnung der braunen Pigmentierung der Zahnsitzen die gleichen Erscheinungen wie bei der Waldspitzmaus: Während bei juvenilen Schädeln aus dem Herbst das Braun kräftig und breit angelegt ist, erscheint es im Frühjahr bereits reduziert. An Einzelstücken läßt sich das weniger gut beobachten als beim Vergleich von Serien. Leider habe ich adulte Exemplare aus dem Herbst noch nicht erbeuten können. Es ist zu erwarten, daß hier der Fortschritt der Zahnabnutzung sich in besonderer Deutlichkeit ausprägen wird. Im Herbst 1937 fing ich lediglich 10 Jungtiere. Weitere Aufsammlungen müssen ergeben, ob, wie anzunehmen ist, die alten Zwergspitzmäuse demselben „Herbsttod“ unterliegen wie ihre größeren Verwandten.

Die Gewichte. In der folgenden Übersicht gebe ich eine Zusammenstellung der Gewichte meines Materials getrennt nach den Erbeutungsmonaten:

Tabelle 3.

Gewichte vom *Sorex m. minutus* im Verlauf des Jahres.

| Monat | n | ♂ | | | n | ♀ | | |
|---------------------|----|------|--------|------|----|------|--------|------|
| | | min. | mittl. | max. | | min. | mittl. | max. |
| Februar | 4 | 2,35 | 2,55 | 2,75 | 4 | 2,45 | 2,55 | 2,65 |
| März | 3 | 3,65 | 4,08 | 4,55 | 4 | 2,7 | 3,05 | 3,8 |
| April-Mai | 26 | 3,75 | 4,59 | 5,35 | 10 | 3,1 | 3,67 | 4,2 |
| Oktober-November . | 6 | 2,55 | 3,16 | 3,55 | 3 | 2,95 | 3,23 | 3,55 |

Gegenüber einem Minimalgewicht des Männchens von 2,35 g anfangs des Winters beträgt das Höchstgewicht zu Beginn der Fortpflanzungsperiode 5,35 g, also das $2\frac{1}{4}$ fache. Für das Weibchen sind die gleichen Zahlen 2,45 und 4,2 g. Während der Ruhezeit von Oktober bis Februar

differieren die Gewichte für die Geschlechter nicht; wie bei *Sorex araneus* scheinen die Gewichte der Männchen denen der Weibchen dann bis zum Eintritt der Hochbrunst anfangs Mai vorzueilen, so daß man von März an in den weitaus meisten Fällen die Geschlechter schon an den verschiedenen Werten ihrer Gewichte erkennen kann. Ob im Verlaufe der Fortpflanzungszeit wieder ein Ausgleich eintritt, bleibt noch zu ermitteln. Die erheblichen Schwankungen der Gewichte in den einzelnen Monaten deuten ebenso wie bei der Waldspitzmaus auf eine starke Abhängigkeit von den Umweltfaktoren hin.

Zur Fortpflanzung. Daten finden sich in der Literatur nur sehr spärlich. ADAMS [1, p. 11] stellte bei 3 graviden Weibchen englischer Zwergspitzmäuse, die ja MILLER von den kontinentalen Tieren nicht abgetrennt hat, 8, 6 und 5 Embryonen fest. MIDDLETON [11, p. 143] führt für 3 Weibchen, die zwischen dem 7. und 21. 5. erbeutet wurden, 8, 8 und 6 Foeten auf, und MILLAIS [12, p. 153] fand im August 1899 ein Nest mit 5 Jungen. Ich besitze folgende Daten: 14. 4. 36 ♀ mit 7 Embryonen, 29. 4. 1937 ♀ mit 6 Embryonen. E. HESSE [6, p. 47] erbeutete in der Mark noch Ende August ein Weibchen mit 5 Früchten.

Für die Errechnung der mittleren Wurfgröße sind die vorhandenen Unterlagen noch nicht ausreichend. Über die Anzahl der Würfe in der Fortpflanzungsperiode ließen sich ebenfalls nur Vermutungen äußern.

Während ich in Übereinstimmung mit den englischen Autoren bei *Sorex araneus* ein gleichzeitiges Einsetzen der Fortpflanzung bei allen Weibchen beobachten konnte, scheinen diese Verhältnisse bei der Zwergspitzmaus anders zu sein. Neben einem graviden Tier im Jahre 1936 wurden innerhalb der nächsten Wochen 3 weitere Weibchen erbeutet, die keinerlei Anzeichen einer Konzeption aufwiesen. Das gleiche wiederholte sich 1937: 1 trächtiges Weibchen mit entwickelten Foeten wurde etwa gleichzeitig mit 3 anscheinend unbefruchteten gefangen.

Bestandsschwankungen. Von der Gesamtsumme aller im Frühjahr 1936 und 1937 erbeuteten Kleinsäuger (561 Ex.) erreicht der Anteil der Zwergspitzmäuse die beachtliche Höhe von 9,64% (54 Ex.). Im Herbst 1937 dagegen konnten unter 792 Kleinsäufern nur noch 9 *Sorex minutus* erbeutet werden, das entspricht einem Hundertteil von 1,14! Die Ursachen dieses augenscheinlichen Rückgangs sind vorläufig noch unbekannt.

Auch die Wasserspitzmaus, in Ostdeutschland unsere seltenste und einzige ungeschützte braunzähnlige Spitzmaus, unterliegt, wie hier angefügt sei, derartigen Bestandsschwankungen. Im Frühjahr 1936 und

1937 konnte an Örtlichkeiten, von denen sie mir aus früheren Jahren bekannt war, kein Exemplar erbeutet werden, und erst im Herbst 1937 trat sie ganz vereinzelt wieder unter den Fängen auf.

Clethrionomys glareolus glareolus.

Material: 357 Tiere aus der Umgebung von Frankfurt Oder, gefangen in der Zeit vom 10. 3. 1936 bis zum 10. 11. 1937; Durchschnittsgewicht des Magens (16 Tiere) 0,3 g.

Geschlechtsverhältnis. Die Errechnung der Sexualproportion unter Zugrundelegung des gesamten Materials würde annähernd ausgeglichene Zahlen ergeben, 184 Männchen zu 173 Weibchen. Gegen eine solche Zusammenziehung erheben sich aber gewichtige Bedenken, da sich im einzelnen ganz auffällige Unterschiede ergeben. Eine Aufteilung in Jahresabschnitte bietet folgendes Bild:

Tabelle 4.

| Zeitraum | Zeitabschnitt | n | ♂ | ♀ | Anzahl der
♂♂ auf
100 ♀♀ |
|--------------------|--------------------------------|-----|----|----|--------------------------------|
| 10. 3. b. 19. 5.36 | Frühjahr 1936 | 52 | 32 | 20 | 160 |
| 14. 2. b. 1. 5.37 | Frühjahr 1937 | 117 | 66 | 51 | 129,4 |
| 1. 9. b. 26. 9.37 | Abschluß d. Fortpflanzgs.-per. | 56 | 26 | 30 | 86,7 |
| 27. 9. b. 24.10.37 | Frühherbst 1937 | 68 | 30 | 38 | 78,9 |
| 26.10. b. 10.11.37 | Spätherbst 1937 | 64 | 30 | 34 | 88,2 |

Die Unterschiede zwischen den beiden Frühjahrsperioden und den Herbstabschnitten sind recht auffällig. Dem Überschuß an Männchen folgt ein unverkennbares Überwiegen der Weibchen. Für das Frühjahr 1936 sind in der Tabelle nur 52 Tiere aufgeführt. Es stehen mir noch weitere 60 aus dem Februar zur Verfügung, bei denen aber einige wenige Geschlechtsbefunde nicht von mir selbst vorgenommen waren. Deshalb ist dieses Material ausgeschaltet worden. Es läßt aber auch keinen Zweifel an dem auffallenden Überwiegen der Männchen zu. Gegen ein Zufallsergebnis sprechen auch die Zahlen der einzelnen Fangtage, die in den beiden Frühjahrsabschnitten im allgemeinen durchaus dem Gesamtergebnis entsprachen, also der Männchenüberschuß war schon aus den Resultaten der einzelnen Fangtage ersichtlich. Ebenso deutlich wurde der Weibchenüberschuß schon bei den ersten Fangergebnissen des Herbstes 1937, und ich habe mit erheblicher Mühe die Herbstzahlen bis auf 188 gebracht, um mich von der Beständigkeit und Zuverlässigkeit der Werte zu überzeugen. Eine Erklärung

für diese merkwürdige Umkehr der Sexualproportion steht noch aus. Jedenfalls aber ist das von mir für *Clethrionomys* aufgezeigte Verhalten keine Einzelercheinung. SUMNER [18, p. 155] hat dieselben Tatsachen für *Peromyscus maniculatus*, einer kalifornischen Mäuseart, aufgezeigt. Sein Zahlenmaterial ist ganz erheblich, 2256 Tiere! In einer Reihe von Beobachtungsjahren erreichte die Sexualproportion im Jahre 1916 einen maximalen Wert der Männchenzahlen von 125,36, dieser Wert sank im Jahre 1917 auf 70,56, er stieg im Jahre 1919 wieder auf 118,1, um in den Jahren 1920 und 1921 von neuem auf 87,68 und 88,57 abzufallen. Auch für *Lepus phaeonotus* sind analoge Verhältnisse, denen beträchtliches Material zugrunde liegt, bekanntgeworden [19, p. 346]. Es wurden 1932 bei einem Gesamtfallenfang von 646 Tieren 52,9% Männchen gezählt, 1933 bei 1163 Tieren 55,5%, 1934 bei 1051 Exemplaren 51,8%, dagegen 1936, wo die Tiere durch den fortgesetzten Fallenfang bereits erheblich dezimiert waren, sank der Männchenanteil bei einer Gesamtsumme von 298 auf 45,7%. Der Verfasser läßt es offen, ob zwischen der erheblichen Verminderung der Tiere und der Änderung der Sexualproportion kausale Zusammenhänge bestehen. Weitere Untersuchungen dieses Problems wären erwünscht, zumal sie vielleicht geeignet sind, ähnliche ungeklärte Verhältnisse beim Menschen zu beleuchten.

Von Wert wäre auch die Feststellung, wieweit sich in den von mir gefundenen Zahlen nur örtliche Beziehungen abspiegeln. Ich bin geneigt, ihnen allgemeinere Bedeutung zuzumessen, denn meine Fanggründe waren zum Teil mehrere Kilometer weit voneinander entfernt und ohne gegenseitige Verbindung.

Gewichte. Bekannt ist die abweichende Stellung, die die Waldwühlmaus unter unseren einheimischen Muriden einnimmt. Die Molaren schließen sich im Verlaufe des Lebens und bilden Wurzeln aus. MILLER und HINTON [13 u. 8] ziehen bereits Schlüsse auf das Alter der von ihnen untersuchten Tiere nach dem Stadium der Molarenbewurzelung. Sichere Anhaltspunkte wird uns jedoch erst Material geben, das seinem Alter nach genau bekannt, also im Laboratorium gezüchtet ist. Die Bemühungen von KL. ZIMMERMANN werden sich in dieser Hinsicht als sehr wertvoll erweisen. Seine jüngst veröffentlichten vorläufigen Ergebnisse [24, p. 34] habe ich bereits für meine Erörterungen über Alter und Verjüngung herangezogen. Ich habe für alle Muriden noch die Gewichte der Tiere den Altersberechnungen zugrunde gelegt. Infolgedessen können sie auch nur zu allgemeinen Ergebnissen führen. Der Gleichsetzung von schwereren Tieren mit älteren Tieren wird man im

großen und ganzen wohl beipflichten können. Etwa auftretende Schwierigkeiten werden in jedem einzelnen Falle besonders diskutiert werden. Überall finden sich noch Reingewichte und Lebendgewichte angeführt, den Tabellen liegt jedoch, weil exakter, das Rg. zugrunde. Bei graviden Weibchen ist außerdem das Gewicht der Uteri mit ihrem Inhalt in Abzug gebracht. Weibchen, die schon geworfen haben, das gilt für alle Muriden, lassen sich bis zum Spätherbst von juvenilen Tieren in den meisten Fällen am Befunde der Sexualorgane erkennen. Der Uterus junger Stücke ist haardünn und von heller, weißlicher Färbung, während Muttertiere kenntlich sind an den vergrößerten, geschwollenen, geröteten und häufig noch mit Blutgefäßen erfüllten Uteri. Wie weit eine Rückbildung im Verlaufe des Winters vor sich geht, vermag ich noch nicht zu sagen.

Gewichte deutscher Kleinsäuger sind in der Literatur kaum zu finden, diese Tatsache mag die Aufführung einiger Höchstgewichte märkischer Waldwühlmäuse rechtfertigen:

Tabelle 5.
Höchstgewichte märkischer *Clethrionomys*, ausgehend vom
Reingewicht.

| Nr. | Datum | Geschl. | Reingew. | Lebd.gew. | Nr. | Datum | Geschl. | Reingew. | Lebd.gew. |
|-----|--------|---------|----------|-----------|-----|--------|---------|----------|-----------|
| 1 | 10. 4. | ♂ | 23,1 | 24,2 | 13 | 21. 9. | ♂ | 26,6 | 27,9 |
| 2 | 19. 4. | ♂ | 25,4 | 27,3 | 14 | 13. 5. | ♂ | 24,4 | 25,7 |
| 3 | 16. 5. | ♂ | 24,2 | 25,7 | 15 | 29. 4. | ♂ | 26,1 | 27,1 |
| 4 | 26. 3. | ♂ | 23,2 | 25,5 | 16 | 18. 9. | ♂ | 25,1 | 26,8 |
| 5 | 3. 4. | ♂ | 23,35 | 24,0 | 17 | 1. 9. | ♀ | 23,2 | 25,75 |
| 6 | 17. 4. | ♂ | 23,2 | 23,65 | 18 | 4. 9. | ♀ | 25,9 | 29,6 |
| 7 | 29. 4. | ♂ | 24,65 | 25,55 | 19 | 20. 9. | ♀ | 26,05 | 27,8 |
| 8 | 30. 4. | ♂ | 23,1 | 24,45 | 20 | 23. 9. | ♀ | 23,35 | 24,1 |
| 9 | 1. 5. | ♂ | 23,5 | 24,65 | 21 | 19.10. | ♀ | 23,0 | 24,3 |
| 10 | 20. 9. | ♂ | 28,2 | 29,6 | 22 | 21. 9. | ♀ | 24,4 | 25,75 |
| 11 | 20. 9. | ♂ | 25,1 | 25,45 | 23 | 10. 4. | ♀ | 23,5 | 25,5 |
| 12 | 20. 9. | ♂ | 27,2 | 29,8 | | | | | |

Von 357 Tieren erreichen also 16 Männchen und 7 Weibchen Höchstgewichte über 23 g, das sind nur 6,44%! Ausgehend von den Lebendgewichten mit der unteren Grenze von 25 g erhalten wir 12 Männchen und bei Nichteinbeziehung gravider Tiere 6 Weibchen, davon treten je 10 und 6 in der obigen Tabelle auf. Wenn 6,44% aller Tiere Maximalwerte der Gewichte aufweisen, so bedeutet das, daß nur jedes 15. Tier ein höheres Alter erreicht; diese Tatsache wird uns weiter unten noch einmal beschäftigen.

Das Maximalgewicht märkischer *Clethrionomys* ist für das Männchen 28,2 g, für das Weibchen 26,05 g Rg. Bei Zugrundelegung des Lebendgewichts erscheint das gleiche Männchen mit 29,6 g. Denselben Wert weist das Weibchen Nr. 18 auf. Das Durchschnittsgewicht der 16 schwersten Männchen der Tabelle beträgt 24,75 g (26,1 g Lg.), das der 7 Weibchen 24,2 g (26,1 g Lg.). Ein Geschlechtsdimorphismus, wie er z. B. für *Epimys norvegicus* angegeben wird (KRUMBIEGEL p. 275), ist bei *Clethrionomys* nicht zu erkennen, anscheinend werden Höchstgewichte in größerer Zahl von Männchen erreicht, wobei jedoch noch der Einfluß der Sexualproportion in Anrechnung gebracht werden müßte! Einige Gewichte estländischer Rötelmäuse, die noch keinerlei Vergleichsmöglichkeiten geben, bringt REINWALDT [15, p. 11]; die Werte pommerscher Tiere, die sich bei HEROLD [5, p. 193] finden, decken sich mit meinen Angaben.

Alter und Verjüngung. Ich habe schon darauf hingewiesen, daß nur ein geringer Teil aller Tiere höhere Gewichte erreicht, die überwiegende Mehrheit verschwindet bereits in subadultem Zustande. Vom Spätherbst bis zum Vorfrühling fehlen bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen Maximalgewichte. Ich habe nun eine Aufteilung von 336 Reingewichten (für den Rest der Tiere waren aus Zeitmangel die Magenwerte nicht ermittelt worden) in Gewichtsklassen für die einzelnen Fangmonate vorgenommen. Eine Trennung nach Geschlechtern erwies sich als nicht nötig, da sich darauf bezügliche Verschiedenheiten nicht ergaben. Die untere Zahl jeder Rubrik der Tabelle 6, S. 496, gibt die Umrechnung auf 100 Stücke an.

Eine völlig ausgeglichene Verteilung der Gewichte sehen wir am Ende der Fortpflanzungszeit. Der Anteil der leichtesten Tiere, die Jungen der letzten Würfe, wie auch der der schwersten Gruppen, die adulten Exemplare, treten noch stark in Erscheinung. Eine grundlegende Verschiebung der Zusammensetzung der Populationen tritt nun am Anfang der Ruhezeit, Oktober und November, ein. Am auffälligsten ist das Verschwinden der adulten Stücke, es finden sich unter 114 nur noch 2 vor, das sind 1,74%. Ebenso fehlen die leichtesten Gruppen, die Jungtiere sind innerhalb kurzer Zeit in die schwereren Gruppen aufgerückt. Dasselbe Bild bietet uns der Abschluß der Ruheperiode, das zeitige Frühjahr. Die Minimalgewichte fehlen, die mittleren Klassen sind stark aufgefüllt. Der Anteil schwerer Tiere ist unerheblich, nur 2 von 76 (2,64%) erreichen Werte über 22 g. Während des Winters stockt, wie die Übereinstimmung des Beginns und des Abschlusses der Ruheperiode zeigt, das Wachstum gänzlich. Beim Einsatz der

| Gewichtsklassen in g | | | unter
12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 |
|-------------------------------|---------------------|-------|-------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ende der Fortpflanzungszeit | September | n=64 | 6
9.37 | 3
4.68 | 5
7.81 | 2
3.13 | 6
9.37 | 5
7.81 | 3
4.68 |
| Anfang der Ruhezeit | Oktober b. November | n=114 | — | — | 5
4.39 | 14
12.28 | 25
21.93 | 30
26.32 | 10
8.77 |
| Ende der Ruhezeit | Februar bis März | n=76 | — | — | — | — | 11
14.47 | 11
14.47 | 14
18.42 |
| Beginn der Fortpflanzungszeit | April b. Mai | n=72 | — | — | — | 4
5.55 | — | 3
4.2 | 5
6.9 |

Fortpflanzungszeit hat sich die Zusammensetzung wieder zugunsten der Klassen mit Maximalgewichten verschoben. An Stelle der 4,32% schwerster Tiere des Vormonats finden wir jetzt 33,2%, während nur 4 Stücke (5,55%) Gewichte unter 16 g aufweisen.

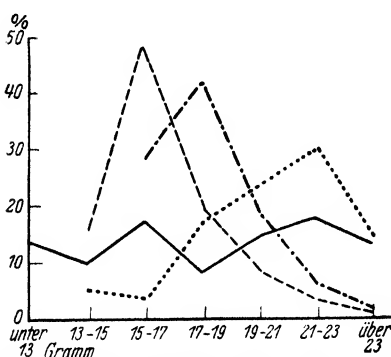


Abb. 8. Gewichts- bzw. Alterszusammensetzung von *Clethrionomys* in verschiedenen Jahresabschnitten. ———— Febr.-März, April-Mai, - - - - - September, - - - - - Okt.-Nov.

Besonders deutlich werden diese jahreszeitlichen Verschiebungen des Bestandes bei graphischer Darstellung (Abb. 8).

Wir sehen wieder die gleichmäßige Zusammensetzung der Populationen im September und die Zusammendrängung in den mittleren Gruppen im Oktober und Februar mit steilem Absturz der Kurven zu den Höchstgewichten, die nur noch aus ganz vereinzelt Exemplaren bestehen. Die gewichts- und altersmäßigen Veränderungen

eines *Clethrionomys*bestandes (wie wohl aller kleiner Muriden!) zeigen eine außerordentliche Bewegtheit und gehen mit großer Rapidität vor sich, wobei uns besonders der geringe Anteil adulter Tiere vom Spätherbst bis Vorfrühling interessiert. Wo sind diese erwachsenen Stücke, die im September noch mit 23,43% vorhanden waren, geblieben? Nahe liegt die Erklärung, daß die adulten Exemplare infolge nicht mehr optimaler Außenbedingungen bereits im Oktober einen Gewichtsverlust erlitten hätten. Nun liegen aber die Nahrungsverhältnisse in diesem Monat für kleine

(Fortsetzung).

| Gewichtsklassen in g | | | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | über 23 |
|-------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Ende der Fortpflanzungszeit | September | n=64 | 3
4.68 | 6
9.37 | 4
6.25 | 6
9.37 | 6
9.37 | 9
14.06 |
| Anfang der Ruhezeit | Oktob. b. November | n=114 | 13
11.40 | 6
5.26 | 5
4.39 | 4
3.51 | 1
0.87 | 1
0.87 |
| Ende der Ruhezeit | Februar bis März | n=76 | 18
23.68 | 10
13.16 | 5
6.58 | 5
6.58 | 1
1.32 | 1
1.32 |
| Beginn der Fortpflanzungszeit | April bis Mai | n=7 | 8
11.1 | 5
6.9 | 13
18.0 | 10
13.8 | 13
18.0 | 11
15.2 |

Nager gerade sehr günstig; auch wenn *Clethrionomys* weitgehend insektivor ist, müssen sie als gut bezeichnet werden, denn *Sorex araneus* als reiner Insektenfresser erfährt ja in dieser Zeit noch eine Gewichtszunahme. Es bleibt nur noch eine Möglichkeit: Die alten Tiere sind nicht mehr am Leben. Wieweit wir bei *Clethrionomys* von einem „Fortpflanzungstod“ reden können oder andere Umstände noch mit-sprechen, wie erhöhte Beanspruchung und Schwächung durch die Fortpflanzungstätigkeit und daraus sich ergebende geringere Aktivität den vielen Feinden gegenüber, läßt sich noch nicht sagen. Ob die vereinzelt noch im Spätherbst anzutreffenden adulten Rötelmäuse imstande sind, den Winter zu überstehen, wird sich in Kürze feststellen lassen. Es muß auf den Bewurzelungsgrad der Molaren von im Vorfrühling erbeuteten Stücken mit Maximalgewichten besonders geachtet werden.

Die vorläufigen Feststellungen über die Veränderungen der Molarenbewurzelung, die KL. ZIMMERMANN kürzlich veröffentlichte [24, p. 39], bestätigen durchaus das von mir beobachtete Verschwinden der adulten Tiere im Spätherbst. Mit 6 Monaten fand sich das Stadium „erster Anfang“, mit 7 Monaten eine Wurzel von $\frac{1}{6}$, mit $8\frac{1}{2}$ Monaten das Stadium von $\frac{1}{4}$ der Zahngesamthöhe. Bucher Rötelmäuse aus dem November hatten nun zur Hälfte keine Wurzelbildung, zur Hälfte ließen sie ersten Anfang erkennen. Erst von Februar an tauchen Tiere auf, deren Wurzeln die Hälfte der Gesamtzahnhöhe betragen! Erwähnenswert ist es auch in diesem Zusammenhange, daß sich unter Hunderten von mir erbeuteter Rötelmäuse niemals ein Exemplar mit Anzeichen äußerer Seneszenz befand, wie sie z. B. albinotische Ratten in vorgerücktem Alter zeigen.

Unter seinem Bucher Material (150 Ex.) fand ZIMMERMANN auf Grund der Molarenuntersuchungen etwa 55% unter 8 Monate alte Tiere, 30–35% $\frac{3}{4}$ - bzw. einjährige Tiere und 10–15% ältere Tiere. In Übereinstimmung damit ergibt sich auf Grund meiner Tabelle der Gewichtsgruppen ein Anteil von 13,5% schwerster Tiere über 22 g Rg.

Das Höchstalter der Waldwühlmaus unter ihren natürlichen Verhältnissen läßt sich auf Grund der ZIMMERMANNschen und meiner Beobachtungen bereits errechnen. Der Beginn der Wurfzeit ist mit Anfang Mai festzusetzen. Theoretisch können Tiere des ersten Wurfes bis Ende September des folgenden Jahres vorhanden sein, womit sie ein Alter von 17 Monaten erreicht hätten. Damit dürfte das Maximalalter der Tiere bezeichnet sein.

Während der „Herbststod“ adulter *Sorex araneus* auf Grund meines Zahlenmaterials und des noch umfangreicheren englischer Autoren sowie vor allem nach den ausgeprägten Senilitätsmerkmalen von Fell und Zähnen etwas Gesetzmäßiges ist, also allgemeingültig und notwendig, um mich einer KANTSchen Formulierung zu bedienen, erscheint es vorläufig noch durchaus möglich, daß Waldwühlmäuse unter günstigen Außenbedingungen in Einzelfällen ein höheres als das vorstehend errechnete Alter zu erreichen vermögen.

Fortpflanzung. In der deutschen Literatur finden sich bis zu den letzten Zusammenstellungen immer wieder folgende Angaben: Dreibis viermal jährlich werden 4–8 Junge geworfen. Diese Zahlen bringt zuerst wohl BLASIUS [2, p. 342], und seitdem scheinen sie kaum jemals nachgeprüft zu sein. Schon aus diesem Grunde dürften neue Beobachtungen darüber nicht ohne Wert sein. In der vorliegenden Form sind diese Fortpflanzungsdaten überhaupt kaum zu verwerten. Viel wichtiger wären uns umfangreiche Serien von Wurfzahlen, nach Möglichkeit noch getrennt nach Beginn und Abschluß der Fortpflanzungsperiode, aus denen man endlich einmal eine mittlere Wurfgröße errechnen könnte. Nur als Material für eine exakte Fortpflanzungsbiologie der Waldwühlmaus sollen die mir vorliegenden 23 Würfe gewertet werden.

1936 wurde das erste belegte Weibchen am 9. 4. angetroffen, im nächsten Jahre dagegen erst am 29. 4. Die Ursache für diesen Unterschied ist in der Wetterlage zu suchen. Während der April 1936 noch recht niedrige Wärmegrade aufwies, waren 1937 bereits zu Anfang des Monats höhere, frühlingmäßige Temperaturen zu verzeichnen.

Der Abschluß der Fortpflanzungsperiode scheint nun wesentlich unabhängig von Außenfaktoren zu sein, wenigstens was Lebensräume

anbetrifft, die fern von menschlichen Siedlungen liegen. Nach dem 17. 9. 1937, bei noch recht hohen nachsommerlichen Temperaturen, konnte kein gravidus Tier mehr registriert werden. Bei den umfangreichen Fängen gerade in dieser Zeit kann diese Feststellung als gesichert gelten. Um so auffälliger ist der späte Termin, den HEROLD für ein trächtiges Weibchen aufführt (5. 10. ♀ mit 4 Embryonen).

Die Jungenzahl eines Wurfes ist im Durchschnitt geringer als bei den Soriciden. Der Maximalwert von 8, der allgemein in der Literatur angegeben wird, auch bei REINWALDT, bei dem er sicher auf exakter Grundlage beruht, trat bei meinen 23 Würfen nicht einmal auf, er muß also relativ selten sein. Es wurden gefunden 3 Embryonen 2mal, 4 Embryonen 8mal, 5 Embryonen 10mal, 6 Embryonen 1mal, 7 Embryonen 2mal. Unter Einbeziehung der von REINWALDT [15, p. 11] und HEROLD [5, p. 193] aufgeführten Zahlen ergibt sich für *Clethrionomys* eine mittlere Wurfgröße von 4,69 (29 Würfe).

Besondere Schwierigkeiten werden sich der Ermittlung der Anzahl der möglichen Würfe eines Weibchens entgegenstellen, da es vorläufig noch völlig unbekannt ist, wieviel von den adulten Weibchen des Beginns der Sexualperiode bei ihrem Abschluß noch vorhanden sein können. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß ein ganz erheblicher Teil gravider Weibchen des August und September aus Jungtieren des gleichen Jahres besteht, während Muttertiere aus dem Vorjahre bereits verschwunden sind.

Wie verteilen sich nun die Würfe ihrem Umfange nach auf die beiden Abschnitte, Beginn und Abschluß der Sexualperiode? Berücksichtigt wurde nur mein eignes Material, als Stichtag für beide Abschnitte ist der 1. 8. angesetzt.

Tabelle 7.

| Anzahl der Jungen
eines Wurfes | Wie oft gefunden
im Frühjahr | Wie oft gefunden
im Herbst |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 3 | 1× | 1× |
| 4 | 6× | 2× |
| 5 | 3× | 7× |
| 6 | 1× | — |
| 7 | 2× | — |

Während die niedrigsten Werte sowohl im Frühling wie im Herbst auftreten, vermissen wir die Maximalzahlen von 6 und 7 Jungen am Ende der Heckzeit. Wenn sich *Clethrionomys* so verhalten sollte wie z. B. *Ursus* und *Sus*, wo für junge Weibchen Würfe geringen Umfangs die Regel sind, so ließe diese Verteilung darauf schließen, daß die niedrig-

wertigen Spätwürfe von Jungtieren herrühren. Darauf deutet auch eine Aufteilung der Gewichte der graviden Weibchen auf beide Perioden hin (Tab. 8). Die niedrigsten Werte, die im Frühling völlig fehlen, dürften sich am einfachsten auf junge Weibchen zurückführen lassen. Bezeichnenderweise findet sich auch das Minimalgewicht für ein belegtes Weibchen im Herbst (14. 9. 1937, ♀ mit 5 Embryonen, 15,2 g, Lebendgewicht 16,25 g). Die umfangreichsten Würfe (6 und 7 Junge) treffen wir in meinem Material nur bei Weibchen mit Gewichten über 22 g (Rein-gewicht) an.

Tabelle 8.

| Gewichtsklassen
in g (Rg.) | Zahl der graviden ♀♀
im Frühling | Zahl der graviden ♀♀
im Herbst |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| unter 18 | 0 | 2 |
| 18 bis 19 | 0 | 2 |
| 19 bis 20 | 0 | 1 |
| 20 bis 21 | 3 | 1 |
| 21 bis 22 | 3 | 1 |
| 22 bis 23 | 5 | 2 |
| über 23 | 1 | 1 |

Microtus ratticeps Keys. u. Blas.

Material: 30 Tiere aus der Umgebung von Frankfurt Oder, gesammelt zwischen dem 9. 4. 1936 und dem 30. 12. 1937.

Das Wenige, was ich über die Biologie der nordischen Wühlratte zu sagen vermag, ist nur Material für eine spätere Darstellung. Von den 30 Tieren sind 14 Männchen und 16 Weibchen. Höchstgewichte wurden, auch in früheren Jahren, vom Spätherbst an nicht mehr erbeutet. Aus

Tabelle 9.

Maximalgewichte von *Microtus ratticeps* in g (Lg.).

| Datum | Geschl. | Lebend-
gew. | Magen-
gewicht | Bemerkungen |
|-------------|---------|-----------------|-------------------|-------------|
| 9. 4. 1936 | ♂ | 30,5 | 1,25 | |
| 9. 4. 1936 | ♂ | 32,6 | 1,5 | |
| 10. 4. 1936 | ♂ | 45,7 | 2,75 | |
| 19. 4. 1936 | ♂ | 33,6 | 0,6 | |
| 3. 5. 1936 | ♂ | 33,95 | 0,85 | |
| 16. 5. 1936 | ♂ | 36,9 | 1,75 | |
| 9. 4. 1936 | ♀ | 39,2 | 4,6 | 5 Embryonen |
| 10. 4. 1936 | ♀ | 40,4 | 7,4 | 7 Embryonen |
| 15. 4. 1936 | ♀ | 30,5 | 0,95 | mit Gesäuge |
| 19. 4. 1936 | ♀ | 33,2 | 0,55 | mit Gesäuge |

Mangel an genügendem Material an Eigengewichten des Magens können in der Tabelle 9 (S. 500) der Höchstgewichte neben den Lebendgewichten nur die Werte der gefüllten Mägen angeführt werden.

Als Maximalgewicht des Männchens (Rg.) fand sich nach meinem Material etwa 43 g, des Weibchens etwa 35 g. Auf einen Geschlechtsdimorphismus in der Größe darf aus diesen Unterschieden nicht geschlossen werden, da es sich vorläufig nur um Einzelzahlen handelt. Die Größe der nordischen Wühlmaus überschreitet die der Feldmaus erheblich. Für diese Art ermittelte ich bisher als Höchstgewicht des Männchens 28,95 g Reingewicht (30,5 g Lebendgewicht).

Mitteilungen über die Fortpflanzung habe ich bereits 1931 (17) gemacht. Die Maximalzahl der Jungen eines Wurfes betrug 9. Es traten auf 9 Embryonen 1mal, 7 Embryonen 1mal, 6 Embryonen 2mal, 5 Embryonen 4mal. Die mittlere Wurfgröße ist 6, das wenig umfangreiche Material, das diesem Wert zugrunde liegt, ermahnt indessen sehr zur Vorsicht. Der früheste Termin für ein gravidus Weibchen war 1936 der 9. 4. An dem gleichen Tage in diesem Jahre wurde auch das erste belegte Weibchen von *Clethrionomys* festgestellt. Der späteste Zeitpunkt für ein Nest mit blinden Jungen war der 19. 9. 1928. Ein junges Weibchen mit dem auffallend niedrigen Gewicht von 15,55 g Lebendgewicht wurde am 30. 12. 1937 erbeutet. Dieser niedrige Wert deutet auf einen sehr späten Wurftermin.

Microtus agrestis bailloni de Sél.

Material: 6 Tiere, gesammelt zwischen dem 23. 3. 1936 und 16. 2. 1937

Immer noch nicht haben die so überaus interessanten ökologischen Verhältnisse, unter denen die Erdmaus in Mitteleuropa neben der Feldmaus lebt, die Beachtung und Untersuchung gefunden, die sie längst verdienen. In England z. B. vertritt *agrestis* die Feldmaus und lebt dort völlig wie diese, während ich sie in der Mark ebenso wie in der Tatra als Waldbewohner von sehr sporadischer Verbreitung fand. Ihr Auftreten trägt hier einen völlig relikitären Charakter. Von besonderem Wert werden Untersuchungen in Schleswig sein, das ein Grenzgebiet beider Arten bildet. Die letzte Zusammenstellung der Säugetiere Schleswig-Holsteins läßt uns leider, gerade was die Ökologie der Erdmaus betrifft, im Stich [14, p. 82]. Ich erhielt im Frühjahr 1936 eine Kiste lebender „Feldmäuse“ aus Fehrenbötzel bei Neumünster in Holstein. Die Tiere waren dort sämtlich unter Strohmieten auf dem Felde gefangen worden und bestanden aus beiden Arten. Die Erdmäuse trafen

bis auf ein Exemplar hier tot und angefressen ein, und auch dies fand sich bei gemeinsamer Haltung mit *arvalis* am nächsten Morgen getötet vor. Das mag natürlich Zufall sein. Jedenfalls fehlt es bis heute an einer zureichenden Erklärung dafür, daß in Norddeutschland die Erdmaus ein Zusammenleben mit ihren Verwandten vom Felde im allgemeinen meidet.

Ein flüchtiges Eingehen auf die systematischen Beziehungen zwischen *arvalis* und *agrestis* sei mir hier gestattet. Eine sehr unklare Auffassung vertritt da SCHAEFER [16, p. 556], wenn er schreibt: „Bis mehr Material vorliegt, wird man gut tun, *arvalis* und *agrestis* als zwei Arten zu betrachten.“ Er erwähnt weiter eine Population aus dem Kreise Rothenburg, O.-L., die schon eine „gewisse intermediäre Stellung“ einnimmt. Es ist mir leider bisher nicht gelungen, diese Serie vom Autor zu erhalten.

Selbstverständlich besteht in den Zahnformen der *Microtinae* eine erhebliche individuelle Variabilität, die soweit geht, daß sich Arten im Bau der Molaren einander nähern oder intermediär sind. Allein daraufhin aber mit dem Gedanken zu spielen, solche Arten einfach zusammenzufassen, ist ein seltsames Unterfangen. Ein Säugetier besteht ja schließlich nicht nur aus Zahnreihen, wie sie uns etwa in Eulengewöllen vorliegen, und so isoliert schon Verwirrung stiften können, sondern die Säugetiersystematik pflegt im allgemeinen mit Schädel und Balg zu arbeiten, und wo beide vorliegen, ist mir bisher niemals ein Zweifel an der Entscheidung *agrestis* oder *arvalis* gekommen. Ich befinde mich in diesem Punkte in völliger Übereinstimmung mit MILLER.

An neu gesammeltem *agrestis*-Material besitze ich nur 6 Stücke. Die Höchstgewichte zweier Männchen sind: ♂ 23.3.1937, Lebendgewicht 34,1 g, Magen mit Inhalt 1,8 g und ♂ Lebendgewicht 32,6 g, Magen mit Füllung 1,55 g. Ob die Maximalgewichte von *arvalis* und *agrestis* übereinstimmen, läßt sich aus Mangel an Material noch nicht sagen. Die Fortpflanzungsbiologie des mitteleuropäischen *Microtus agrestis bailloni* ist so gut wie unbekannt, ob sie sich völlig mit der der englischen Unterart *Microtus agrestis hirtus*, die ja die Lebensweise unserer Feldmaus führt, deckt, wäre von Interesse nachzuprüfen.

Sylvaemus flavicollis Melch. und S. sylvaticus L.

Wenn es auch nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist, systematischen Fragen nachzugehen, so erfordert gerade das Waldmausproblem schon infolge der engen Verknüpfung von biologischen und morphologischen Gesichtspunkten eine Erörterung. Immer noch stehen

sich zwei Lager gegenüber. Die Gegner einer artlichen Trennung, zu deren Wortführer sich zuletzt SCHAEFER [16] gemacht hat, sprechen von ökologischen Rassen oder Phasen und bedienen sich damit eines Verlegenheitsbegriffes, der schon mehrfach dann angewandt worden ist, wenn die traditionellen Arbeitsweisen des Systematikers nicht mehr ausreichen wollen. Genau so liegen die Dinge bei dem Wasserrattenproblem, das von der Systematik auch auf das tote Gleis der „ökologischen Rassen“ geschoben worden ist, das aber, wie ich an anderer Stelle zeigen werde und in einem Vortrag vor der Deutschen Säugetiergesellschaft bereits ausgeführt habe, nur historisch-zoogeographisch zu lösen ist. Gegen die kritiklose Anwendung des Begriffs der ökologischen Rasse hat sich kürzlich KL. ZIMMERMANN [23] in seiner dankenswerten Untersuchung der Waldmausfrage gewandt. Seine Grundergebnisse finde ich an meinem Material bestätigt, und es sollen hier nur einige Punkte des Gesamtproblems noch einmal erörtert werden.

Mir liegt ein Material von zusammen 210 Tieren beider Arten vor. Ich halte es, ebenso wie für die andern von mir abgehandelten Arten, nicht mehr für angebracht, die einzelnen Stücke eingehend zu analysieren, wie es auch kaum noch notwendig ist, ausführliche Tabellen aller Maße usw. aufzuführen, die in der Literatur zur Genüge vorhanden sind und kaum noch Neues bringen.

Zur Ökologie. Zu dem Vernünftigsten, was in der Waldmausfrage überhaupt geschrieben worden ist, gehören die Ausführungen des hervorragenden Feldbeobachters G. HEINRICH [4] über die ökologische Differenzierung beider Tiere. Gerade diese ökologische Isolierung glaubt ZIMMERMANN nun ablehnen zu müssen, zum mindesten schränkt er sie ein, indem er ein Vorkommen von *sylvaticus* auf dem Felde nur für bestimmte Gebiete aufführt. Das Unterscheidende in den Biotopen beider Arten liegt nun überhaupt nicht in dem von HEINRICH geprägten Gegensatz Feldwaldmaus und Waldwaldmaus. Ich kenne beide Tiere aus einer zehnjährigen intensiven Fangtätigkeit und habe *sylvaticus* in der östlichen Mark wie im Riesengebirge auch im Walde erbeutet. Das Bezeichnende ist, daß die kleine Art (neben ihrem genügend bekannten Vorkommen in der Kultursteppe) in der Mark gerade ausgesprochen sterilen Kiefernwald besiedelt hat. Man kann hier die Tiere in den dünnen lichten Bauernheiden finden. Mit Vorliebe halten sie sich da unter den verrotteten Reisighaufen auf.

Einige besonders typische Beispiele, die den Gegensatz in den Biotopen beider Arten beleuchten, seien hier angeführt. Im Riesengebirge erbeutete ich *flavicolis* in dem quelligen aus Fichtenjungbestand, *Rubus*

und Birkengestrüpp dichtbewachsenen Abschluß eines Hanges. Nur *flavicollis* fing sich hier. Der Hang selbst trug alten, lichten Fichtenbestand, er war völlig unterholzfrei ohne *Vaccinium*- und Moosdecke. Unter den verstreuten Felsblöcken lebte nun *sylvaticus*, und zwar nur *sylvaticus*. Genau so typisch waren Verhältnisse, die ich bei Frankfurt O. antraf: An einem Bachlauf mit Erlen- und Brombeergebüsch sammelte ich eine Serie *flavicollis*. An einer Stelle reichte nun ein lichter, trockener Kiefernhang bis zum Bachlauf herab, und hier trat sofort *sylvaticus* auf. Das von ZIMMERMANN [23, p. 123] gebrachte Beispiel zeigt m. E. ebenso die scharfe Isolierung beider Tiere auf. Es kann als gesichert gelten, daß *flavicollis* ausgeprägtes Gebüsch- bzw. Schattentier ist, dem deckungspendender Laubholzbestand mit feuchterem Untergrund Lebensbedürfnis ist. *Sylvaticus* ist dagegen ausgesprochenes Trockentier, das streng feuchtere Biotope meidet. Diese Voraussetzungen sind in der Kultursteppe erfüllt und in trockenen Nadelwäldern. Denken wir noch an die hellere Färbung aller *sylvaticus*-Rassen, so drängt sich von selbst der Schluß auf, daß *sylvaticus* ursprünglich mehr Steppentier gewesen ist. Daher die Vorliebe dieser Art für entsprechende Biotope (Nordseedünen, Kultursteppe, Bergwälder, ZIMMERMANN). *Sylvaticus* hat durchaus keine größere ökologische Valenz als *flavicollis*, er ist im Gegenteil verhältnismäßig stenök.

Die Färbung. Als gewichtigster Einwand gegen eine artliche Trennung beider Waldmäuse wird immer wieder das Vorhandensein von „Zwischenformen“ angeführt. SCHAEFER sammelte solche Stücke in Schönbrunn und befestigte in der Hauptsache wohl darauf seine Meinung von dem Dimorphismus der einen Waldmausart. Ohne das Auftreten solcher schwierig oder gar nicht bestimmbarer Exemplare zu leugnen, halte ich es aber für ausgeschlossen, daß ein Säugetier überhaupt eine derartige morphologische Plastizität besitzt, als daß durch so unerhebliche Veränderungen, wie sie der Gegensatz der beiden Biotope der Sylvaemusarten darstellt, sich aus der einen die andere Form entwickeln könnte. Durchaus diskutabel ist dagegen die Ansicht, die „intermediären“ Stücke als das Ergebnis einer Kreuzung beider Tiere aufzufassen. Bei der leichten Züchtbarkeit aller kleinen Nager ist es nun um so verwunderlicher, daß der Weg der experimentellen Untersuchung so interessanter Verhältnisse bisher wenig beschritten worden ist. Nur bei ZIMMERMANN finde ich einen Hinweis auf einen solchen Versuch. Ein längeres Zusammenleben eines *sylvaticus*-Weibchens mit einem *flavicollis*-Männchen blieb bisher ohne Ergebnis. Ich habe ein *sylvaticus*-Männchen längere Zeit mit 2 *flavicollis*-Weibchen ge-

halten, ohne Nachkommen erzielen zu können. Die Hoden des *sylvaticus*-Männchens erwiesen sich bei der Sektion als prall und groß und ließen auf den Zustand der Hochbrunst schließen.

Eine wesentlich einfachere Erklärung für das Auftreten von undeterminierbaren „intermediären“ Stücken sehe ich in dem Zusammenreffen zweier Erscheinungen. Es ist dies, wie ich sie nennen möchte, die *sylvaticus*-Proportion der Körpermaße bei *flavicollis* in Verbindung mit einem bestimmten Färbungstyp, dem Zwischenkleide, in dem sich *flavicollis* sehr der kleinen Art nähert.

Nach den *sylvaticus*-Maßen bei WETTSTEIN [21], ZIMMERMANN und meinen eigenen Serien scheint es nun festzustehen, daß bei der kleinen Art stets die Kopf-Rumpflänge die Schwanzlänge übertrifft. Bei *flavicollis* dagegen unterliegt dieses Verhältnis beträchtlichen Schwankungen. Von 114 meiner neugesammelten großen Waldmäuse tritt bei 29 (25,4%) die *sylvaticus*-Proportion auf, d. h. die Kopfrumpflänge übertrifft also wie bei der kleinen Art die Schwanzlänge. Unter diesen 29 Exemplaren sind 14 Männchen und 15 Weibchen und sowohl junge Herbst- wie adulte Frühjahrstiere. Das Auftreten der *sylvaticus*-Proportion ist danach weder geschlechts- noch altersbedingt. Bei juvenilen *flavicollis* kann schon das Vorhandensein der *sylvaticus*-Proportion zu Irrtümern Anlaß geben. Die Schwierigkeiten werden aber in manchen Fällen unlösbar, wenn noch die an *sylvaticus* anklingende Färbung, das Zwischenkleid, die Lage kompliziert.

Den verschiedenen Kleidern von *flavicollis* seien hier einige Bemerkungen gewidmet. Die erheblichen Schwankungen in der Färbung werden von allen Autoren gewürdigt. REINWALDT [15, p. 28] sieht sie mehr als jahreszeitlich hervorgerufen an, während ich sie im wesentlichen als altersbedingt auffasse, wobei mir die individuelle Variabilität durchaus bekannt ist, die soweit gehen kann, daß ausgesprochen adulte Tiere ein wunderschönes helles Isabellgelb auf dem Rücken zeigen.

Am klarsten ausgeprägt sind das Jugend- und Alterskleid der Art. Jenes ist wie bei allen Muriden stumpf und ohne Glanz und als helles Mausgrau zu bezeichnen. Am 26. 5. 36 erbeutete ich Stücke in diesem Kleide, die ein Gewicht von etwa 12 g Lg. hatten.

Ebenso charakteristisch ist das bekannte Alterskleid, das sich durch die rotbraune („russet“) Tönung des Rückens auszeichnet. Die Unterseite ist reinweiß, die Seiten sind scharf abgesetzt. Von 19 Ex. der weiter unten stehenden Tabelle der Maximalgewichte von *flavicollis* tragen 17 dieses Alterskleid.

Das „Zwischenkleid“ scheint nun bei allen subadulten Tieren dem Jugendkleid zu folgen. Es ist seiner Färbung nach kaum exakt zu beschreiben. Grau- bis gelbbraune Töne herrschen auf dem Rücken vor. Charakteristisch ist das Fehlen der rotbraunen („russet“) Tönung. Die Seiten sind oft weniger scharf abgesetzt und die Unterseitenfärbung kann weniger reinweiß, also leichtgetrübt, erscheinen. Alle Autoren, die sich ernsthaft mit dem Waldmausproblem befaßt haben, erwähnen bereits das graubraune Kleid der großen Waldmaus. Schon BLASIUS [2, p. 324], dem das Vorkommen von 2 Waldmausarten noch nicht bekannt war, weist darauf hin: „Den reinen rotgelben Anflug des Pelzes erhalten die Jungen erst im 2. Jahre. Im Winter ist das Haar der Jungen mehr grau getrübt als im Sommer.“ So einheitlich, wie auch REINWALDT es angibt, kann die Umfärbung nicht vor sich gehen: „Die jungen Tiere nehmen anscheinend erst im folgenden Jahre die definitive Färbung an.“ Die Wurfzeit erstreckt sich bis in den Spätherbst hinein (15. 10. 1937 ♀ mit 4 Embryonen, Gew. 35,62 g Rg., 41,25 g Lg.). Da wohl wie bei *Clethrionomys* das Wachstum während des Winters stockt, werden diese letzten Würfe relativ spät das adulte Stadium erreichen, so daß wir praktisch während des ganzen Jahres Tiere im Zwischenkleide antreffen können. In diesem werden sie auch fortpflanzungsfähig, wie ein Weibchen vom 15. 10. 37 zeigt (Lg. 28,75, Rg. 27,92, laktierend).

So schwierig es sein wird durch das Zusammenwirken jahreszeitlicher und altersmäßiger Veränderungen sowie durch das Vorhandensein von Übergängen zwischen den einzelnen Färbungen, muß es doch möglich sein, die Kleider unserer Muriden zu homologisieren. Gemeinsam ist ihnen das stumpfe Jugendkleid. Alles Übrige ist bis jetzt völlig unübersichtlich. Ob es richtig sein wird, die hier beschriebenen 3 Färbungstypen von *flavicollis*, Jugendkleid, Zwischenkleid, Alterskleid den weiter unten dargestellten Färbungen von *Apodemus agrarius* Jugendkleid, gelbes Kleid, graues Kleid gleichzusetzen, muß weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Natürlich bietet meine vereinfachte Darstellung der Wandlungen der Haarfärbung Angriffspunkte, nicht nur deshalb, weil der Wechsel ganz allmählich vor sich geht und Mischtypen eine regelmäßige Erscheinung sind, sondern auch, weil noch jahreszeitliche Einflüsse eine Rolle spielen werden. Ich halte es aber, gerade für die Klärung so schwieriger Beziehungen, wie sie bei unseren Sylvaemusarten vorliegen, für notwendig, erst einmal die Grundtypen der Haarfärbungen zu erkennen.

Tabelle 10.
Maximalgewichte von *Sylvaemus sylvaticus* (Lg.).

| Datum | sex. | Lg. | Magen-
gewicht | Zustand der
Keimdrüsen | Kopf-
Rumpf-
länge | Schw.-
länge |
|--------------|------|-------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| 7. 3. 1937 | ♂ | 21,5 | 0,85 | Hoden groß | — | — |
| 7. 3. 1937 | ♂ | 20,4 | 0,7 | Hoden groß | — | — |
| 29. 3. 1937 | ♂ | 19,2 | 0,75 | Hoden groß | 7,9 | 6,6 |
| 29. 3. 1937 | ♀ | 16,9 | 1,25 | Uterus haardünn | 7,8 | 7,3 |
| 4. 4. 1937 | ♀ | 18,65 | 0,55 | Uterus haardünn | 8,1 | 7,5 |
| 22. 9. 1937 | ♂ | 22,85 | 3,6 | Hoden sehr groß | 8,7 | 8,3 |
| 24. 10. 1937 | ♂ | 17,5 | 0,85 | Hoden unentwick. | 8,3 | 7,4 |
| 22. 9. 1937 | ♂ | 17,85 | 1,9 | Hoden unentwick. | 8,2 | 7,6 |
| 24. 10. 1937 | ♂ | 17,9 | 1,1 | Hoden unentwick. | 8,2 | 7,2 |
| 24. 10. 1937 | ♀ | 19,5 | 0,9 | Uterus haardünn | 8,0 | 7,5 |

Tabelle 11.
Maximalgewichte von *Sylvaemus flavicollis*.

| Datum | sex. | Lg.
in
g | Rg.
in
g | Kopf-
rumpf-
länge | Schw.-
länge | Keimdrüsen | Färbung |
|--------------|------|----------------|----------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| 13. 5. 1936 | ♂ | 37,6 | 35,42 | 10,5 | 10,7 | groß | typisch adult |
| 29. 3. 1937 | ♂ | 40,8 | 36,37 | 10,1 | 10,2 | groß | typisch adult |
| 15. 4. 1937 | ♂ | 37,1 | 36,42 | 11,1 | 11,4 | groß | typisch adult |
| 17. 4. 1937 | ♂ | 41,0 | 37,72 | 10,9 | 11,0 | groß | typisch adult |
| 17. 4. 1937 | ♂ | 40,8 | 35,22 | 10,2 | 11,0 | groß | typisch adult |
| 17. 4. 1937 | ♂ | 36,1 | 35,17 | 10,3 | 10,3 | groß | Unterseite leicht
getrübt |
| 17. 4. 1937 | ♂ | 42,75 | 41,72 | 11,2 | — | groß | typisch adult |
| 20. 4. 1937 | ♂ | 38,45 | 38,22 | 11,1 | 10,6 | groß | typisch adult |
| 1. 5. 1937 | ♂ | 39,85 | 37,12 | 10,8 | 11,2 | groß | typisch adult |
| 15. 9. 1937 | ♀ | 38,4 | 37,22 | — | — | Uterus vergröß. | typisch adult |
| 15. 9. 1937 | ♂ | 39,1 | 38,17 | — | — | mittelgroß | typisch adult |
| 20. 9. 1937 | ♀ | 38,75 | 36,62 | 11,0 | 10,7 | — | typisch adult |
| 2. 10. 1937 | ♀ | 39,6 | 35,42 | 10,2 | 10,6 | laktierend | typisch adult |
| 15. 10. 1937 | ♂ | 40,6 | 39,57 | 11,4 | — | 1,5 × 0,95 | typisch adult |
| 29. 4. 1937 | ♂ | 50,3 | 47,27 | 11,4 | 11,6 | groß | typisch adult |
| 15. 10. 1937 | ♀ | 41,25 | 35,62 | 10,1 | 10,0 | 4 Embryonen | typisch adult |
| 17. 10. 1937 | ♂ | 37,55 | 34,07 | — | — | — | typisch adult |
| 17. 10. 1937 | ♂ | 36,8 | 35,57 | 10,2 | 11,5 | Skrotum noch
sehr deutlich | typisch adult |
| 20. 10. 1937 | ♂ | 35,3 | 34,82 | 10,5 | 10,6 | klein | Zwischenkleid |

Die Gewichte. Es seien zuerst einige Höchstgewichte von *sylvaticus* aufgeführt. Den Mittelwert des Magengewichts konnte ich aus Mangel an Material nicht errechnen, deshalb sind hier nur die Lebend-

gewichte aufgeführt. Die Gewichte und Maße dieser *sylvaticus* aus dem reinen Kiefernwald halten sich in sehr niedrigen Grenzen. Das Maximalgewicht des Männchens ist 22,58 g, das des Weibchens 19,5 g Lg.

Höchstgewichte von *flavicollis* werden in der Literatur mehrfach erwähnt. So bringt REINWALDT einige Zahlen für estländische Tiere. HEROLD zählt eine Serie pommerscher Gelbhalsmäuse auf; unter 29 Stücken von der Insel Usedom befinden sich für das Männchen 2 Maximalgewichte von 48 g und ein Gewicht für das Weibchen von 43,9 g.

Es folgen hier die Gewichte meiner 19 größten märkischen Gelbhalsmäuse. Maximalgewicht des Männchens 47,27 g (50,3 Lg.), des Weibchens 35,42 (39,6 Lg.). Das Riesengewicht von 62,5 g für ein Weibchen mit 7 Embryonen (REINWALDT) deutet darauf hin, das ein Größen dimorphismus nicht vorhanden ist. Als weitere Frage wäre noch zu klären: Wo liegt das Mindestgewicht der Art für das Alterskleid?

Zum Geschlechtsverhältnis. Von meinen 182 *flavicollis* sind 94 Männchen und 88 Weibchen. Das Geschlechtsverhältnis erscheint ziemlich ausgeglichen, doch ist das Material noch nicht umfangreich genug, um Sicheres aussagen zu können.

Zur Fortpflanzung. Es ist sehr auffällig, daß unter den Frühjahrsfängen alter Tiere sich kein adultes Weibchen befindet. Über die Nestanlage von *flavicollis* ist, soweit ich die deutsche Literatur durchgesehen habe, überhaupt noch nichts bekannt. Mir liegen nur drei Würfe der großen Waldmaus vor:

Tabelle 12.

| Datum | Lg.
in
g | Rg.
in
g | Kopf-
Rumpf-
länge | Schwz.-
länge | Hf. | Färbung | Zahl der
Foeten |
|--------------|----------------|----------------|--------------------------|------------------|------|---------------|--------------------|
| 15. 4. 1937 | 29,45 | 21,92 | 9,2 | 9,0 | 2,3 | Zwischenkleid | 4 |
| 20. 4. 1937 | 27,8 | 26,12 | 10,0 | 10,4 | 2,4 | Zwischenkleid | 4 |
| 15. 10. 1937 | 41,25 | 35,62 | 10,1 | 10,0 | 2,35 | Alterskleid | 4 |

Meine 3 Zahlen weisen auf eine geringe Wurfgröße hin, doch fand REINWALDT ein Weibchen im Gewicht von 62,5 g, das im Uterus 7 Embryonen trug. In von menschlichen Siedlungen entfernten Biotopen findet die Sexualperiode nach meinem Material mit dem Ende des Septembers ihren Abschluß. Im Innern der Stadt (Friedhof) fand ich noch ein gravidus Weibchen am 15. 10. 1937.

Apodemus agrarius Pal.

Material: 233 Tiere aus der Umgebung von Frankfurt Oder, gesammelt zwischen dem 4. 2. 1936 und dem 9. 11. 1937. Durchschnittsgewicht des Magens (16 mittelgroße Tiere) 0,35 g.

Zum Geschlechtsverhältnis. Die 233 Exemplare verteilen sich auf 121 Männchen und 112 Weibchen. Obgleich das Verhältnis von Männchen zu Weibchen gleichmäßig erscheint, so ergaben sich doch für die einzelnen Lokalitäten erhebliche Schwankungen. Am wenigsten ausgeglichen war die Verteilung der Geschlechter in einem isolierten Erlenwäldchen, dessen Bestand an Brandmäusen fast restlos erfaßt wurde. Es lebten dort zusammen 23 Weibchen und 10 Männchen.

Die Gewichte. Der Anteil ausgesprochen alter Tiere ist gerade bei *agrarius* auffallend niedrig. Als Maximalgewicht des Männchens fand ich 32,55 g (35,2 Lg.), des Weibchens 30,55 g (36,4 g Lg.). Tiere über 27 g Rg. sind nur 11 vorhanden, das sind 4,72% der Gesamtheit. Die Gewichte dieser schwersten Stücke seien im folgenden angefügt:

Tabelle 13.
Höchstgewichte von *Apodemus agrarius* in g.

| Datum | Geschl. | Lg. | Rg. | Bemerkungen |
|--------------|---------|-------|-------|--|
| 29. 4. 1937 | ♂ | 31,1 | 27,0 | |
| 29. 9. 1937 | ♂ | 28,05 | 27,2 | |
| 15. 10. 1937 | ♂ | 35,2 | 32,55 | |
| 30. 10. 1937 | ♂ | 34,4 | 30,4 | graues Kleid |
| 30. 10. 1937 | ♂ | 33,9 | 29,25 | graues Kleid |
| 30. 10. 1937 | ♂ | 28,6 | 28,05 | |
| 4. 9. 1937 | ♀ | 30,1 | 27,4 | 7 Embryonen |
| 5. 9. 1937 | ♀ | 30,4 | 29,3 | |
| 1. 10. 1937 | ♀ | 30,65 | 28,65 | laktierend |
| 15. 10. 1937 | ♀ | 36,4 | 30,55 | bereits geworfen, normales, gelbes Kleid |
| 30. 10. 1937 | ♀ | 33,2 | 27,15 | laktierend, gelbes Kleid |
| 30. 10. 1937 | ♀ | 27,4 | 26,6 | normales, gelbes Kleid |
| 4. 11. 1937 | ♀ | 28,65 | 26,65 | |

Die Färbung: REINWALDT hat auch den verschiedenen Färbungen der Brandmaus eine ausführliche Darstellung gewidmet. Er stellt 4 Färbungstypen auf, die er ebenso wie bei der großen Waldmaus als stark jahreszeitlich bedingt ansieht. Ich kann dem Alter nach folgende Färbungen erkennen. Bekannt ist das stumpfbraune Jugendkleid, das schon das Grundelement der Brandmauszeichnung, den schwarzen Dorsalstreif, aufweist. Die gelblichen Töne des Rückens und der Seiten

fehlen völlig. Als Maximalgewicht für Tiere im Jugendkleid fand ich 15,85 g (♀ vom 22. 10. 37, Lg. 16,9 g). Gewöhnlich tragen Stücke mit diesem Gewicht bereits das Alterskleid. Ein Stück im Haarwechsel (♂, 15. 10. 37, 15 g Rg., 16,55 Lg.) wies am Hinterrücken noch die Jugendfärbung in einem breiten Keil auf, dessen Spitze oralwärts gerichtet war und etwa bis zur Körpermitte reichte. Zunächst dem beschriebenen Jugendkleid vermag ich noch das bereits von MILLER ausführlich gekennzeichnete Alterskleid zu erkennen, das auf dem Rücken ein warmes Braungelb zeigt, das nach den Seiten zu aufgehellt ist in Ockergelb. Das ist die geographisch wohl invariable Färbung aller älteren Tiere. Die jahreszeitlichen Abänderungen, wie sie REINWALDT darstellt, scheinen mir relativ unbedeutend zu sein. Eine unbekannte und sehr charakteristische Färbung fand ich nun bei einigen ausgesprochen adulten Männchen mit Höchstgewichten. In der obigen Tabelle ist diese Färbung als „graues Kleid“ bezeichnet worden. Es sei hier kurz beschrieben. Die gelblichen Farbtöne von Rücken und Seiten fehlen gänzlich und sind einem einheitlichen stichligen Grau gewichen, wie es ältere Tiere stets nur auf der Oberseite des Kopfes aufweisen. Die Färbung dieser ältesten Männchen deckt sich etwa mit der ostdeutscher rein grauer Feldmäuse. Der schwarze Rückenstreif kontrastiert weniger mit der Allgemeinfärbung. Ob wir hier das Kleid aller ältester Exemplare vor uns haben, läßt sich noch nicht sagen. Aufgefunden wurde es bisher nur an zwei Männchen mit Höchstgewichten. Die Molaren waren völlig abgetragen und zeigten abgeschliffene, leicht konkave Flächen. Andere Tiere mit entsprechend hohen Gewichten und dem gleichen Grad der Zahnabnutzung befanden sich noch im gelben Kleid.

Einen Hinweis auf diese graue Altersphase der Brandmaus glaube ich in der Beschreibung des *Apodemus agrarius karelicus* zu finden. Für ein altes Exemplar dieser „Rasse“ wird von EKSTRÖM (zitiert nach REINWALDT und HILDÉN [7, p. 126]) gerade das Fehlen der braunroten Rückenfärbung als kennzeichnend angegeben. Es kann nach dem Vorliegen meiner märkischen grauen Brandmäuse kaum noch einem Zweifel unterliegen, daß *Ap. agrarius karelicus* keine geographische Unterart, sondern nur eine Färbungsphase ist, was auch bereits von REINWALDT vermutet wird. Ich muß aber zugeben, daß wohl jeder Systematiker, dem aus einer neuen Lokalität nur dieses graue Brandmausmaterial vorliegen würde, sich für eine Neubeschreibung entschieden hätte.

Alter und Verjüngung. Erwähnt wurde bereits der geringe Anteil der Tiere mit Höchstgewichten am Gesamtmaterial (4,72%). Ihm steht gegenüber ein ungewöhnlich hoher Prozentsatz von jungen

ieren. Von 212 dem Gewicht nach bekannten Brandmäusen wogen 144 unter 20 g Reingewicht, das sind 84%. Einen ähnlich hohen Anteil von Jungtieren finde ich nur noch bei meinem allerdings mengenmäßig bescheidenen Material der Feldmaus: Von 77 Exemplaren wiegen 53 unter 20 g Reingewicht, das sind 68,2%. Merklich andere Verhältnisse ergeben sich für *Clethrionomys* und *Sylvaemus flavicollis*. Bei der ersten Art fand ich an Jungtieren unter 16 g Reingewicht 46%. ZIMMERMANN ermittelte auf Grund der Molarenbewurzelung etwa 55% unter 8 Monate alte Tiere [24, p. 34]. Die große Waldmaus zeigt bei meinem Material von 158 Tieren ebenfalls einen Anteil von nur 50% unter 20 g schweren Tieren. Unmittelbar kommt in diesen Zahlen natürlich die verschiedene mittlere Wurfgröße zum Ausdruck. *Clethrionomys* mit einer mittleren Wurfgröße von nur 4,69 zeigt ebenso wie *Sylvaemus*, dessen Wurfzahl ja auch gering ist, den prozentual niedrigsten Anteil. Dagegen besitzen *Apodemus agrarius*, dessen Wurfgröße sicher höher anzusetzen ist und *Microtus arvalis* (mittlere Wurfgröße nach den Zahlen bei REINWALDT p. 20 6,75) die hohen Prozentsätze junger Tiere.

Wenn wir uns daran erinnern, daß gerade die beiden Arten, die, wie die Brandmaus, mehr offenes Gelände bewohnen oder in völlig deckungsfreiem Biotop leben wie die Feldmaus, die größeren Wurfzahlen aufweisen, so scheinen auch Beziehungen zur Ökologie gegeben zu sein. Das beste Beispiel dafür bietet *Pitymys*, die ja als größtenteils unterirdisch lebendes Tier weniger Nachstellungen ausgesetzt ist und dementsprechend, wie alle Autoren angeben (STEIN 1931, p. 293), auffallend niedrige Wurfzahlen besitzt. Das bis jetzt vorhandene Material zur Fortpflanzungsbiologie unserer kleinen Nager ist noch nicht ausreichend genug, um alle Beziehungen exakt darzustellen. Es läßt sich aber schon ersehen, wie fruchtbar diese Betrachtungsweise für die Erkenntnis biologischer Zusammenhänge zu werden verspricht.

Über die durchschnittliche Lebensdauer der Brandmaus vermag ich noch nichts Abschließendes zu sagen. Mein geringes Material aus dem Frühjahr läßt die altersmäßige Zusammensetzung in dieser Jahreszeit noch nicht erkennen. Im November fing ich unter 33 Exemplaren nur eins, das dem Gewicht nach als ausgewachsen bezeichnet werden kann. Als wirklich adult sind die Tiere zu bezeichnen, deren Zähne die Molarenhöcker nicht mehr aufweisen. Die Kaufläche bildet dann entweder eine Ebene oder ist sogar leicht konkav.

Zur Fortpflanzung. Unter 112 Weibchen fand ich nur ein gravidas Tier: ♀, 4. 9. 1937, Reingewicht 27,4 g (30,1), 7 Embryonen. Ein Weibchen im Gewicht von nur 19,0 g Reingewicht (19,2), gefangen

am 26. 9. 1937, wies ein entwickeltes Gesäuge auf, hatte also bereits geworfen. Im Freien dürfte wie bei *Clethrionomys* und *Sylvaemus flavicollis* die Sexualperiode mit dem Ende des September abgeschlossen sein. Im Inneren der Stadt erbeutete ich ein Weibchen mit laktierendem Gesäuge noch am 30. 10. 1937.

Zusammenfassung.

Sorex a. araneus. In einem Material von 376 Waldspitzmäusen waren 279 Männchen und 154 Weibchen, die Sexualzahl ist etwa 144. Abweichungen von den Ergebnissen englischer Autoren werden mit der Möglichkeit von Jahreschwankungen der Sexualproportion erklärt. Auf Grund des Verschwindens alter Tiere im Herbst („Herbsttod“) sowie der Seneszenz von Fell und Zähnen wird die durchschnittliche Lebensdauer deutscher Waldspitzmäuse auf 15–17 Monate festgesetzt. Die Gewichte unterliegen starken jahreszeitlichen Schwankungen, die Männchen sind außerhalb der Fortpflanzungsperiode im Mittel geringfügig schwerer als die Weibchen. Die mittlere Wurfgröße ist als relativ hoch zu bezeichnen. Bestandsschwankungen treten wie bei Muriden auf, im Frühjahr 1936 betrug der Anteil der Waldspitzmaus am Gesamtfang nur 5,4%. Er stieg im Frühjahr 1937 auf 39,7% und betrug im Herbst des gleichen Jahres 27,5%.

Sorex m. minutus. Auch bei der kleinen Art lassen die vorhandenen Zahlen auf ein Überwiegen der Männchen schließen. Soweit bisher Schädelmaterial vorliegt, geht die Zahnabnutzung in der gleichen Weise vor sich wie bei *Sorex araneus*. Die Gewichte sind erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen ausgesetzt. Von März an bis zum Einsatz der Sexualperiode sind die Geschlechter in den meisten Fällen an den Unterschieden ihrer Gewichte zu erkennen. Fortpflanzungsdaten sind vorläufig noch nicht ausreichend, um die mittlere Wurfgröße zu errechnen. Bestandsschwankungen konnten wie bei der Waldspitzmaus festgestellt werden.

Clethrionomys gl. glareolus. An einem Material von 357 Tieren werden Jahreschwankungen der Sexualproportion beobachtet, wie sie von *Peromyscus maniculatus* und *Lepus phaeotus* bekannt sind. Der Anteil von Tieren mit Höchstgewichten ist gering (6,44%). Die gewichts- und altersmäßigen Veränderungen einer *Clethrionomys*-Population sind von außerordentlicher Bewegtheit und gehen mit großer Rapidität vor sich. Von Oktober bis März fehlen mit ganz vereinzelt Ausnahmen Tiere mit Maximalgewichten. Die obere Grenze des Lebensalters der Waldwühlmaus ist unter normalen Lebensverhältnissen mit 17 Monaten anzusetzen. Die mittlere Wurfgröße (29 Würfe) wird mit 4,69 errechnet.

Sylvaemus sylvaticus und *Sylvaemus flavicollis*. Es besteht eine ökologische Differenzierung beider Arten, *sylvaticus* ist mehr Trockentier (Kiefernwälder, trockene Gebüsche, Kultursteppe, Nordseedünen), während *flavicollis* im allgemeinen Laubholzbestände mit feuchterem Untergrund bevorzugt. Bezüglich des Auftretens „intermediärer“ Stücke („Zwischenformen“) wird darauf hingewiesen, daß bei *flavicollis* die *sylvaticus*-Proportion der Körpermaße häufig ist (25,4% meines *flavicollis*-Materials). Wenn Tiere mit diesen Maßverhältnissen dazu das Zwischenkleid tragen, in dem sie sich der Färbung von *sylvaticus* stark nähern, ist eine Determinierung oftmals nicht möglich. Von 182 *flavicollis* sind 94 Männchen und 82 Weibchen. Die Fortpflanzungsbiologie der großen Waldmaus ist

noch ganz unzureichend bekannt; doch weisen die vorhandenen Wurfzahlen auf eine relativ geringe mittlere Wurfgröße hin.

Apodemus agrarius. Die Geschlechtsverteilung der vorliegenden 233 Exemplare erscheint ausgeglichen: 121 Männchen auf 112 Weibchen. Der Anteil ausgesprochen adulter Tiere ist auffallend niedrig (4,72%). Demgegenüber sind juvenile Tiere in erheblicher Überzahl vorhanden, von 212 dem Gewichte nach bekannten Stücken wogen 144 (84%) unter 20 g Rg. Es wurde auf die Beziehungen zwischen Ökologie, Alterszusammensetzung und mittlerer Wurfgröße der einzelnen Arten hingewiesen, die sich allerdings erst bei Vorliegen von umfassendem Material exakt darstellen lassen. Neu beschrieben wird das „graue Kleid“ der Brandmaus, das sich vorläufig erst bei 2 adulten Männchen mit Höchstgewichten fand. *Mus agrarius karelicus* ist (in der Hauptsache) nach einem Exemplar in diesem Kleide beschrieben worden und wird in die Synonymie von *Apodemus agrarius* gestellt.

Schriftenverzeichnis.

1. **L. E. Adams**, Hypothesis as to the autumnal Epidemic. Mem. a. Proc. Manch. Lit. a. Phil. Soc. **1910**, Nr. 10, 1–11. — 2. **H. Blasius**, Naturgesch. d. Säugeth. Deutschl. Braunschweig 1857. — 3. **T. W. R. Bramwell**, Reproduction in the common Shrew. Philos. Trans. Roy. Soc. London **1935**, 1–62. — 4. **G. Heinrich**, Über *Sylv. sylvaticus* L. und *Sylv. flavicollis* Melch. Z. Säugetierkde. **1927**, 186–194. — 5. **W. Herold**, Zur Kleinsäugetierfauna der Inseln Usedom und Wollin. Dohrniana **1934**, 176–196. — 6. **E. Hesse**, Bemerkungen zur Biologie einiger Säugetiere. Z. Säugetierkde **1926**, 47–58. — 7. **I. Hilden**, *Mus agrarius karelicus* Ehrstr. Pallasia **1923**, 126–128. — 8. **M. A. C. Hinton**, Monograph Voles a. Lemmings I. London 1926. — 9. **E. Korsehelt**, Lebensdauer, Altern und Tod. III. Aufl. Jena 1924. — 10. **J. Meisenheimer**, Geschlecht und Geschlechter. II. Jena 1930. — 11. **A. D. Middleton**, Contribution to the Biology of the Common shrew. Proc. Zool. Soc. London **1931**, 133. — 12. **Millais**, Mammals of Great Britain. London 1904. — 13. **G. Miller**, Catalogue mamm. West. Europa. London 1912. — 14. **E. Mohr**, Säugetiere Schleswig-Holsteins. Altona 1931. — 15. **E. Reinwaldt**, Beiträge zur Muriden-Fauna Estlands. Acta et Comment. Univ. Tart., Dorpat (A) **12** (1927) 1. — 16. **H. Schaefer**, Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugetern. Arch. Naturg. **1935**, 535–590. — 17. **G. Stein**, Beitr. z. Kenntnis mitteleur. Säuger. Mitt. Zool. Museum Berlin **1931**, 273–298. — 18. **F. B. Summer, McDaniel and Huestis**, A study of influences which may affect the sex-ratio of the deer-mouse. Biol. Bullet. **43** (1922) 123–165. — 19. **A. Thorburn**, Brit. Mammals. London 1920. — 20. **W. B. Webb**, Note on the sex-ratio of the snowshoe-Rabbit. J. Mammal. **1937**, 343–347. — 21. **O. Wettstein**, Beitr. Säugetierkunde Eur. Arch. Naturg., Abt. A **1925**, 139–163. — 22. **Wiesner and Sheard**, Duration of life in an Albino Rat population. Proc. Roy. Soc. Edinburgh **1935**, 1–222. — 23. **Kl. Zimmermann**, Zur Kenntnis europ. Waldmäuse. Arch. Naturg. **1936**, 116–133. — 24. **Kl. Zimmermann**, Die märkische Rötelmaus; Analyse einer Population. Märkische Tierwelt **1937**, 24–40.

Die Fauna der Höhle von Merkenstein in N.-Ö.

Von

Otto v. Wettstein

und

F. Mühlhofer, Wien.

(Mit 8 Abbildungen im Text.)

Fundumstände.

Von

F. Mühlhofer.

Beiläufig acht Wegkilometer westwestnördlich der Bahnstation Vöslau in Niederösterreich liegt in einem Talschlusse am Südtile des Hohen Lindkogels (Eisernes Tor; 847 m) auf einem isolierten Kalkfelsen die Ruine Merkenstein. Am Fuße der südöstlichen Steilwand dieses Burgfelsens öffnet sich die Merkensteiner Höhle (441 m).

Zu Beginn unserer Grabungen (1921) war die heute geräumige Höhle nur ein 45 m langer, stetig aufwärtsführender Schluf, der in die Küche der Burg führte und zweifellos auch in der Fortifikation der ehemaligen Feste eine bedeutende Rolle spielte; gegenwärtig liegt dieser obere Ausgang als Lichtschacht 12 m über der Grabungssohle.

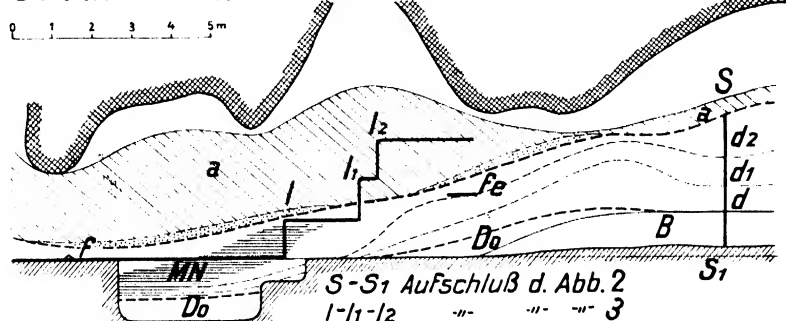
Das Muttergestein der Höhle gehört zu den kalkigen Strandbildungen der zweiten Mediterranstufe; es handelt sich um eine Breccie, die dem Materiale nach vorwiegend aus triasischem Dolomit (Hauptdolomit) besteht. Speläomorphologisch zeigen sich alle jene typischen Merkmale einer Strandhöhle, wie sie H. BRAND [1] herausgearbeitet hat. Wir haben also die aushöhlenden Flutwirkungen des Meereswassers am Küstenrande längs tektonisch vorbereiteter Bruchfugen, den Stellen geringsten Widerstandes, als genetischen Hauptfaktor anzusprechen. Die im Brandungshorizont am Westhange des Talschlusses und von dort gegen die Tiefenlinie abgestürzten, wirt durcheinander liegenden Blöcke lassen sich überzeugend als die Ruinen zusammengebrochener

Strandhöhlen erkennen und beweisen, daß die Merkensteiner Höhle nur den letzten Rest einer größeren einst zusammenhängenden Zone ausgehöhlter Bruchfugen darstellt.






Das bisher im größten Teile der Höhle aufgeschlossene Liegende des Höhleninhaltes besteht ebenfalls aus Breccie einer jüngeren (pontischen?) Strandbildung; dem Materiale nach handelt es sich nur um eine Umlagerung des autochthonen Gesteins.

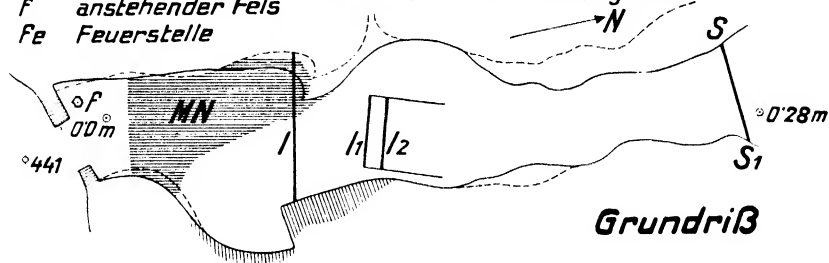
Für unser Thema müssen wir aber dem jüngeren Höhleninhalt, vor allem den diluvialen Einlagerungen, unsere besondere Aufmerksamkeit widmen. Die Schnittskizze (Abb. 1) zeigt uns das speläogeologische Profil

Schnitt mit wechselnden Achsen



a Alluvium
d-d₁-d₂ Diluvialstraten
Do Dolomitasche
B liegende Breccie
f anstehender Fels
Fe Feuerstelle

 Bodensinter
 ursprüngliches Bodenrelief
 Grenzen des Diluviums
 Schichtgrenzen des Diluviums
 Profil der Grabungsschale



Grundriß

_____ Verlauf der gegenwärtigen Bodenverschneidung (Ing. K. Killian)
 - - - - - 1m = Schichtenlinie
 [Symbol] Einbauten
 MN Merkensteiner Nagerschicht
 ⊙ F Anstehender Fels (Bezugspunkt)
 S-S₁ Aufschluß d. Abb. 2
 /-/-/-/2 " " " " 3

Abb. 1. Schnitt- und Grundrißskizze.

des bisherigen Aufschlusses im unteren Teile der Höhle. Danach gliederte sich der von seinem Liegenden und Hangenden scharf abgegrenzte diluviale Höhleninhalt in drei deutlich differenzierte Straten ($d-d_1-d_2$), die in einem Aufschluß auf Abb. 2 dargestellt sind (Schnitt $S-S_1$ der Schnittskizze). Die untere Strate d lagerte größtenteils auf der basalen Breccie und nur stellenweise auf mehr oder weniger mächtiger Dolomit-
asche. Sie bestand vorwiegend aus erdiglehmiger Masse, in die Bruch-



Abb. 2. Aufschluß des Höhleninhalts im Schnitt $S-S_1$ der Skizzen.

stücke des Deckensturzes von verschiedenster Größe und in verschiedenen Stadien der Verwitterung eingebettet waren. Der Großteil dieser Strate muß daher als Produkt endochthoner Verwitterung des Muttergesteins angesprochen werden und nur ein Bruchteil scheint durch äußere Einflüsse umgewandelt oder deponiert worden zu sein. Zum deponierten Inhalt dieser Strate gehören auch alle animalischen Ablagerungen, wie die Knochenreste der diluvialen Makrofauna, überwiegend des Höhlenbären und sporadisch der eiszeitlichen Großkatze (Tiger?), des Wolfes, der Höhlenhyäne und des Elchs, sowie deren Zersetzungsprodukte (Knochenerde) und schließlich auch der Phosphatgehalt, der gegen die Tiefe von durchschnittlich 5–4 v. H. abnimmt. G. GÖTZINGER faßte seine Eindrücke folgendermaßen zusammen:

„Schwachlehmige Masse mit Sturzblöcken und Murschutt und zahlreichen Knochen diluvialer Tiere“.

Im Raume unter dem oberen Ausgang (Lichtschacht) fanden sich mehrere kleine Feuerstellen, deren Holzkohlenreste von *Pinus silvestris* (Astholz) stammten und gar keine anderen Einschlüsse enthielten.

Die diluviale Strate d_1 zeigte ein viel komplizierteres Bild und bestand in ihrem ganzen Verlaufe aus größtenteils stark unterschiedlichen aber nicht immer durchgängigen Lagen. Nach G. GÖTZINGER gliederte sich diese Strate (Abb. 2, beiläufig in der Mitte der rechten Hälfte) vom Hangenden aus: „Roter Lehm mit ganz feinen Schutteinlagerungen; geschwemmte graue Grusschicht ohne Lehm oder Ton, Grusstücke gewaschen, große Ähnlichkeit mit Schmelzwasserabsätzen; rote Lehmschicht, wie oben, jedoch an der Basis Übergänge in die Liegendschicht zeigend dadurch, daß Ton (Lehm) abnimmt und Grus zunimmt; gewaschene graue Grusschicht ohne Lehm mit bis eigroßen Stücken; rotlehmig mit Grusstücken, an der Basis zum Liegenden Grus zunehmend; Lehmschicht mit wenig Grus, teilweise homogener Lehm“.

In diesem Schnitt ließen sich die bunt wechselnden Ablagerungen am ehesten als die Niederschläge sich wiederholt ablösender mechanischer und chemischer Verwitterung deuten, während die Art ihrer Einlagerung auf starke hydrische Dynamik schließen ließ. Ob es sich dabei um jahreszeitliche Klimaschwankungen oder um solche von längerer periodischer Dauer handelte, war an diesem Schnitt natürlich nicht befriedigend zu beantworten, da die Mächtigkeit einer Schicht kaum einen verlässlichen Maßstab zur Beurteilung ihrer Bildungsdauer zuläßt.

Dagegen konnte im Verlaufe späterer Aufschlüsse festgestellt werden, daß dieser Teil des Höhleninhaltes zweifellos durch intensive hydrische Dynamik eine wirre Umlagerung erfahren hatte und diese Kräfte einsetzten, als es in der Höhle während einer längeren Periode nur mehr zu Ablagerungen vorwiegend chemischer Verwitterungsprodukte kam. Hervorgehoben muß werden, daß in dieser Strate (d_1) Knochenreste wie in d nur mehr vereinzelt und meist nicht im Sinne primärer Lagerung vorkamen.

Die obere diluviale Strate (d_2) setzte sich nach G. GÖTZINGER wie folgt zusammen: „Rötlichbrauner Lehm, Murschutt mit wenigen umgeschwemmten Knochen vom Höhlenbären, gegen die Höhlenwand mit wenig Bruchschutt, sonst mit schwach kantengerundeten Trümmern, selten von Eigröße“.

Im Vergleich mit ihrem Liegenden stellte d_2 eine ungeschichtete, vorwiegend lehmige Masse dar, in der zahlreiche Nester von Sturz-

blöcken verschiedenster Größe und Verwitterungsstadien eingelagert waren. Ohne die größeren und größten Sturzblöcke betrug das korn- bis faustgroße Steinmaterial durchschnittlich noch die Hälfte der übrigen Masse, während der Rest auf lehmig-feinsandige Substanzen entfiel. Ausgeschlämmt machten die grobsandigen Bestandteile den Eindruck von Relikten mechanischer Verwitterung (Frostbruch), während die lehmigen, wenn sie auch vorwiegend als Produkte endochthoner Verwitterung aufgefaßt werden mußten, zum Teil auch eintransportierte hydrische (Tagwässer) oder äolische (Sand- und Staubflug) Ablagerungen verrieten. Natürlich mußte im unteren, stets offenen Teile der Höhle, im Raume der Tagöffnungen (Eingang und seitlicher Lichtschacht), eine größere Anreicherung exochthoner Verwitterungsprodukte angenommen werden, was durch die Zunahme der scheinbar äolischen Niederschläge bestätigt wurde.

In dieser oberen diluvialen Strate d_2 lagerte die Merkensteiner Nagerschicht (MN.); die Art ihrer Einbettung und ihr Verhältnis zum hangenden und liegenden Höhleninhalt ist auf den Skizzen dargestellt, während das in der Schnittskizze hervorgehobene Profil des Aufschlusses $l-l_1-l_2$ auf Abb. 3 festgehalten wurde. Dieser Aufschluß zeigt uns zunächst den meterhohen Schnitt durch die Strate d_2 (l der Schnittskizze); in der Aushöhlung links vom Spaten lagerte der obere Teil der MN., der gegen den Vordergrund auskeilte. In der 2 m rückwärts gelegenen 1,2 m hohen Stufe (l_1 der Schnittskizze) ist im unteren Drittel deutlich die Grenze zwischen dem liegenden diluvialen Höhlenlehm und der hangenden alluvialen Schwarzerde zu erkennen. Die dritte 40 cm rückwärts ansetzende und 80 cm hohe Stufe (l_2 der Schnittskizze) schließt den oberen Teil der alluvialen Einlagerungen auf. Vom Standpunkte der Grabungstechnik sei bemerkt, daß wir die Stufen l_1 und l_2 sozusagen als speläoprähistorischen Leitblock deswegen herausarbeiteten, weil wir an dieser Stelle, unter einem seitlichen Lichtschacht (Tageslicht und günstiger Rauchabzug), den vorzüglichsten Siedlungsfleck vermuteten. Tatsächlich barg auch dieser Leitblock Herdstraten aller bisher im weiteren Umkreis nachgewiesenen urgeschichtlichen Kulturen in lückenloser und eindeutiger Supraposition.

Nach den Skizzen lagerte der bisher aufgedeckte und ausgehobene Teil der MN. in einem linsenförmigen, allseits mehr oder weniger auskeilendem Raume von 4 m³ Größe. Die MN. stellte in ihrem ganzen Umfange eine ungeschichtete Masse dar; nur in ihrem oberen Teile war eine schlickartige dünne Schicht eingekeilt. Diese enthielt einzelne winzige Holzkohlenreste (*Pinus silvestris*), die, wie einwandfrei

festgestellt werden konnte, aus einer in Strate d_2 aber höher gelegenen Feuerstelle (*fe*) mit mikroskopischen Holzkohlenresten abgeschwemmt worden waren.

Nach Auslese des groben Steinmaterials der Sturzblöcke entfiel beiläufig die Hälfte auf jene bereits beschriebene lehmige und mit Murschutt durchsetzte Masse, in die eine Unzahl von Knochen und



Abb. 3. Aufschluß (Leitblock) im Schnitt $l-l_1-l_2$ der Skizzen.

Knochensplintern eiszeitlicher Tierarten, vorwiegend von Kleintieren, eingelagert waren. Besonders hervorgehoben muß werden, daß diese knochenführende Schicht allseits scharf abgegrenzt und die sie führende diluviale Strate d_2 in ihrer ganzen Ausdehnung von bis zu 30 cm mächtigem, postglacialem Bodensinter überdeckt war.

Die MN. wurde im Laufe der Grabungen in 24 gleichgroßen Aushuben geborgen und durch Bezeichnung in eine obere und untere Lage ge-

schieden. Ein Teil der MN. mußte wegen unvermeidlicher Verunreinigung bei einem Wettersturz während der Bergung von der wissenschaftlichen Auswertung ausgeschieden werden. Nur die einwandfrei in Kisten geborgene Masse wurde im Laboratorium geschlämmt und die Knochenreste sofort präpariert.

Hier sei nur auf jene Beobachtungen und vergleichenden Studien hingewiesen, die im gesonderten paläontologischen Teile dieser Arbeit nicht mehr zur Sprache kommen, dafür aber als Grundlagen zur Deutung der Genese der Merkensteiner Nagerschicht und gewisser mineralogischer, vegetabilischer und archäologischer Einschlüsse herangezogen wurden.

1. Daß die MN. ihre Entstehung hauptsächlich nur der Ablagerung von Gewölln eiszeitlicher Großeulen verdankt, konnte durch Vergleich mit Gewölln rezenter Großeulen (Uhu, Sibirischer Uhu, Sachalin-Uhu, Schneeeule) einwandfrei nachgewiesen werden. Das in großer Menge mit den genannten Eulenarten sozusagen produzierte Vergleichsmaterial ergab vollkommen osteomorphologische Gleichartigkeit [5]. Ob es sich um Nistplätze oder nur um Kröpf- oder Verdauungsstellen handelt, ist für die Genese im allgemeinen belanglos. Dagegen könnte ein Teil des osteologischen Inhaltes als Schleichrest anderer Tiere (Eisfuchs) gedeutet werden.

2. Die MN. enthielt in ihrem ganzen Umfange eine große Zahl hirsebis erbsengroßer Kieselgerölle. Da dieselben auf die MN. beschränkt blieben, mußten sie zunächst als mineralogisch exotisches Material des übrigen Höhleninhaltes angesprochen werden und verwiesen daher, wie das osteologische Material, auf ornithogastrologische Herkunft. Aus den vergleichenden Materialstudien ergab sich die vollkommene morphologische Gleichartigkeit mit den Gastrolithen (Magensteine) rezenter Tetraonen, die auch gegenwärtig noch als bevorzugte Beutetiere der arktischen Großeulen aufscheinen. Im Vergleich mit mengengleichem, rezentem Material konnte jedoch festgestellt werden, daß die diluvialen Gastrolithen eine kompliziertere mineralogische Zusammensetzung aufwiesen, was zunächst auf ein größeres Fluggebiet der eiszeitlichen Tetraonen hinwies. Schließlich ergab sich, daß der Ortswechsel in nordsüdlichem Strich (Zug?) erfolgte [2].

3. Auch die aus der MN. selektierten gerollten Kalksteinchen, die etwas größer sind als die kieseligen, müssen nach den Vergleichsergebnissen mit rezenten Gastrolithen größtenteils als solche diluvialer Herkunft angesprochen werden [2]. Die Behauptung verschiedener Forscher, daß sich die Tetraonen nur auf die Aufnahme von kieseligem

Material beschränken, ist unrichtig. Wir konnten feststellen, daß auch kalkiges Weidkorn im rezenten Mageninhalt vorkommt, jedoch scheinbar viel seltener als dies nach der Menge der diluvialen kalkigen Magensteine angenommen werden müßte, wenn auch ein Teil derselben auf rein geodynamische Faktoren schließen läßt. Die Ursache ist wohl nur durch veränderte Lebensbedingungen zu erklären.

Bei über 2000 Mageninhalten rezenter Tetraonen betrug die Stückzahl (Gewicht) des Magenschrotes bei *Tetrao urogallus* und *Tetrao medius* 0–777 (36,7 g), bei *Tetrao tetrix* 0–264 (12,8 g) und bei *Lagopus mutus* 0–666 (7,4 g). Bei 34 Individuen fehlte das Weidkorn gänzlich, während es 31 durch Obstkerne (*Cornus*, *Prunus spinosa* u. a.) und 11 scheinbar durch Coleopteren ersetzt hatten. Da nach unseren Beobachtungen äußere Einflüsse nicht in Betracht gezogen werden konnten, muß sowohl das Fehlen mineralogischen Magenschrotes als auch dessen Ersatz durch anderes Hartmaterial lediglich auf individuelle gastrologische Störungen zurückgeführt werden, zumal auch die Untersuchungen nach vermuteten Schwankungen der Weidkornmenge auf Grund jahreszeitlich wechselnder Nahrung negativ ausfielen. Hierzu wurde natürlich auch Studienmaterial außerhalb der Balzzeit und in entsprechender Menge und jahreszeitlicher Verteilung herangezogen. Die morphologische Untersuchung der Gastrolithen ergab, daß sie ständig aufgenommen und erst nach der Abnutzung bis zu einer gewissen Minimalgröße ausgeschieden werden.

Die Menge der in der MN. eingeschlossenen Gastrolithen entsprach zwar der in rezenten Gewöllen enthaltenen, nicht aber der nach den diluvialen Knochenresten nachweisbaren Individuenzahl der gekröpften Tetraonen; damit ist bewiesen, daß die Ablagerung nicht als Ort der Kröpfung, sondern als solcher der Ruhe (Verdauung) und wahrscheinlich in der Nähe von Nistplätzen aufzufassen ist.

4. Im ganzen Raume der MN. fanden sich 268 Stück verkohlter, mehr oder weniger gerollter Körner von *Triticum compactum* (Zwerg-, Igel-, Kolben- oder Binkelweizen). Die zwölf gleichgroßen Aushube (1, 3, . . . 23) der oberen Lage enthielten je 9, 13, 12, 12, 15, 5, 14, 11, 10, 16, 10 und 8 Stück, die der unteren Lage (2, 4, . . . 24) je 12, 12, 12, 14, 14, 8, 9, 12, 7, 12, 10 und 13 Stück dieser verkohlten Gramineensamen, woraus deren gleichmäßige Verteilung innerhalb der Gesamtmasse der MN. hervorging. Gleichzeitig wurde damit bewiesen, daß sie einen integrierenden Bestandteil der MN. bildeten und in deren Rahmen primär lagerten, was auch durch die weiteren Fundumstände (Überdeckung durch Sinter — ungestörte Lagerung) erwiesen erschien. Da

menschliche Siedlungsspuren in der Höhle während der Gesamtdauer der Ablagerung der MN. gar nicht in Betracht gezogen werden konnten, die verkohlten Gramineen aber unbedingt auf menschliche Tätigkeit zurückgeführt werden mußten, so lag es nahe, ihre Deponierung so wie das osteologische und mineralogische Material auf ornithobiologischem (-gastrologischem) Wege zu suchen. Die darauf abzielenden Versuche im alpinen Lebensraume des Schneehuhnes (Plateau der Rax und des Schneeberges bei Wien) lieferten den Beweis, daß diese Tetraonenart mit Vorliebe verkohlte Gramineen aufnahm, die dann wie Gastrolithen und deren erwähnter Ersatz (Obstkerne u. a.) in Funktion traten.

War die ornithogastrologische Herkunft der verkohlten Gramineen dadurch erwiesen, so mußte infolge gleichmäßiger Verteilung innerhalb der MN. auch ihr andauerndes Vorhandensein im Fluggebiete der eiszeitlichen Hühnervögel vorausgesetzt werden. Diese Grundbedingung ist aber nur dann gegeben, wenn wir die verkohlten Weizenkörner als ständige Nahrungsreste des eiszeitlichen Menschen annehmen, zumal natürliche Brände oder künstliche Feuerung nie derart einheitliche Relikte erwarten ließen. Das Kriterium liegt überhaupt mehr im nachgewiesenen Vorhandensein einer eiszeitlichen Weizenart (*Triticum compactum mühlhoferi* v. Stockar), die wir bisher als Kulturform angesehen haben. Auf die durch diese Tatsache aufgeworfene Frage nach eiszeitlicher Getreidekultur sei hier nicht näher eingegangen und nur auf bereits erschienene Arbeiten [2, 3, 7] verwiesen. Erwähnt sei noch, daß inzwischen auch in einer gleichaltrigen eiszeitlichen Strate der Pottensteiner Nagerschicht (Oberfranken) ein verkohltes Samenkorn von G. BRUNNER aufgefunden wurde, so daß diese bedeutungsvollen analogen Funde der MN. nicht mehr vereinzelt dastehen [6]¹⁾.

5. Der Aushub 14 der MN. enthielt ein erbsengroßes verkohltes Bruchstück eines Knochenpfriems mit typischer Magdalénienverzierung (Zickzackmuster), der Aushub 17 wieder das Bruchstück einer Silexklinge (1,5 cm) derselben Kultur. Auf Grund der bereits erwähnten Fundumstände mußten wir auch diese archäologischen Objekte auf ornithobiologische Herkunft zurückführen, zumal übrigens auch ähnliche Einschlüsse im Mageninhalt unserer rezenten Walddhühner aufschienen. Bewiesen wurde unsere Behauptung dadurch, daß auch in der Pottensteiner Nagerschicht (PN.) eine durch Steilretusche einseitig verschmälerte Silexklinge (2,5 cm) des Magdalénien aufgefunden wurde und die Lage der PN. eine Deutung als Siedlungsspur so gut wie

¹⁾ Kürzlich berichteten auch F. HELLER [8] und W. v. STOCKAR [9] über analoge Funde.

ausschloß. Dagegen reifte die Erkenntnis, daß wir es in diesen Steinartefakten mit Spitzen von Wurf Pfeilen zu tun haben, wie sie höchstwahrscheinlich bei der Jagd auf Schneehühner verwendet wurden und als Steckschüsse mit zur Kröpfung kamen [6, 7].

6. Alle Versuche, aus dem stellenweise beobachteten Vorherrschen von Knochenresten einzelner Arten auf einen periodischen Faunenwechsel zu schließen, führten deswegen zu unbrauchbaren Resultaten, weil Häufungen von Knochen gleicher Arten auch in saigeren, oft durchgreifenden Straten vorkamen. Dabei konnte festgestellt werden, daß die Lagerung solcher Häufungen auch durch größere Sturzblöcke bedingt erschien und in ihrem Inhalt oft sichtlich gleichgroße und gleichgestaltete Knochen vorherrschten. Diese Beobachtungen zwangen uns, derlei Erscheinungen eher auf speläodynamische denn auf biologische Ursachen zurückzuführen. Ließ schon die Form der Gesamtmasse der MN. auf Bodenbewegung schließen, so mußte sich beim ursprünglich lockeren Gefüge der Gewöllreste um so mehr das Kräftespiel der Solifluktion und oberflächlicher hydrodynamischer Faktoren ausgewirkt haben. Übrigens ließ sich auch bei der Schüttung entsprechender Gemenge die in Frage stehende Anhäufung und Scheidung des Knocheninhaltes beobachten.

7. Der söhlige Teil der MN. reichte teilweise in die hier auskeilenden liegenden diluvialen Straten (d und d_1), deren Knocheninhalt durch seine Patina aber deutlich von dem der Nagerschicht zu unterscheiden war. Das in diesem Teile der Höhle Liegende bestand aus Dolomitaschale zwischen Sturzblöcken und anstehendem (?) Fels des Muttergesteins.

8. Schließlich muß noch auf jene umfangreichen Studien hingewiesen werden, die eine fast vollkommen morphologische Gleichartigkeit der Knochensplitter in Nagerschichten mit den Knochenbruchformen in Bärenschichten ergaben. Die archäologische Bedeutung dieser Feststellung wurde in 4 und 5 einschlägig behandelt.

9. Die Konservierung des animalischen Inhaltes war stellenweise derart, daß auch Reste von Vogelfedern, wenigstens der Form nach als solche erkennbar blieben. Gewisse kalkige Konkretionen umschalten unbestimmbare Exkremeute. Der Phosphatgehalt stieg nicht über 3 v. H., der Wassergehalt betrug durchschnittlich 10,4 v. H. Die Auswertung pollenanalytischer Untersuchungen soll erst nach Abschluß der Grabungen (f als Bezugspunkt) erfolgen¹⁾. Hiezu wurde der unter der gegenwärtigen Sohle ausgehobene Raum mit Sturzblöcken und gesiebter Schwarzerde ausgefüllt.

¹⁾ Wurde inzwischen von J. BAAS-Frankfurt a. M. in Angriff genommen.

Literatur.

1. H. Brand, Die Höhlen der Bayerischen Ostmark. 400 Jahre Höhlenforschung in der Bayerischen Ostmark. Bayreuth 1937. S. 11–15. — 2. F. Mühlhofer, Beobachtungen an Gastrolithen diluvialer und rezenter Walddhühner; der Mensch der letzten Eiszeit als Anbauer von Gramineen. Verh. d. Zool.-Botan. Ges. Wien 85 (1935) 141–144. — 3. F. Mühlhofer, Über das Vorkommen diluvialer Magensteine usw. Mitt. üb. Höhlen- u. Karstforschung. Berlin 1924; Über das Vorkommen verkohlter Weizenkörner usw. Mitt. üb. Höhlen- u. Karstforschung. Berlin 1935, 104–105. — 4. F. Mühlhofer, Zur Frage der Knochenartefakte der Protolithischen Knochenkultur. Mitt. üb. Höhlen- u. Karstforschung. Berlin 1935, 76–79. — 5. F. Mühlhofer, Zur Frage der Protolithischen Knochenkultur. Wiener Prähist. Z. 24 (1937). — 6. G. Brunner, Die Gaiskirche im Püttlachtal (Oberfranken) usw. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Stuttgart 1938, Beil.-Band. 79. Abt. B, 243–273. — 7. F. Mühlhofer, Pflanzenbau während der Eiszeit. Germanien. Berlin 1938, 11–15; 56–59. — 8. F. Heller, Die fossile Mikrofauna der Magdalénien-schicht in der Nikolaushöhle bei Veringenstadt (Hohenzollern). Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Kl. 1936, 11. Abh. — 9. W. v. Stockar, Die Herkunft des Getreides, besonders des Weizens. Deutsche Apotheker-Zeitung. Berlin 1938, Nr. 64.

Die Fauna der Merkensteinhöhle.

Von

Otto v. Wettstein.

Die Bearbeitung dieses an Individuen und an Arten außergewöhnlich reichen Materiales hat sich leider, durch verschiedene Umstände bedingt, über 12 Jahre hingezogen. Eine Durchsicht des ersten, größeren und artenreicheren Teiles unternahm ich 1925/26, eine genauere Bearbeitung der damals zurückgestellten *Microtinae* war mir erst in den letzten 2 Jahren möglich. Erschwert wurde die Bearbeitung durch den hiesigen Mangel an genügendem Vergleichsmaterial. Ich bin daher besonders Herrn Dr. W. G. HEPTNER-Moskau und Herrn Dr. H. POHLE-Berlin sehr dankbar, daß sie mir durch Leihsendungen mit solchem aushalfen. Einige besonders schwierig zu beurteilende Knochen konnten bei einem Besuch in Berlin unter der liebenswürdigen Beihilfe von Herrn Prof. Dr. M. HILZHEIMER und Herrn Dr. TH. HALTENORTH endgültig bestimmt werden. Herr Prof. Dr. J. PIA beriet mich in einigen Einzelfragen, Direktor Dr. O. ANTONIUS begutachtete die Pferdereste. Der leider viel zu früh verstorbene Vogelknochen-spezialist, Herr Dr. K. LAMBRECHT-Budapest hatte die Liebenswürdigkeit, meine Bestimmungen der Vogelreste zu revidieren, der leider ebenfalls seither dahingeschiedene Herr Dr. ST. J. BOLKAY-Sarajevo bestimmte die Reste von *Pelobates fuscus*, Herr Dr. M. HOLLY-Wien die Fischreste. Ihnen allen sei hier bestens für ihre Unterstützung und ihre Mühe gedankt. Anlässlich einer vorläufigen Mitteilung, die ich bei der Tagung des Eiszeitkongresses im September 1936 in Wien über die Fauna der Merkensteinhöhle machte, übte Herr Dr. TH. KORMOS an einigen

Bestimmungen freundschaftliche Kritik. Auch ihm bin ich dafür zu Dank verbunden, denn sie führte zu einer Revision dieser Stücke und bewahrte mich in einem Fall vor einer Fehlbestimmung.

Zu ganz besonderem Danke aber fühle ich mich gegenüber Frau Oberst K. MÜHLHOFER verpflichtet, deren unermüdlicher, freundlicher Mithilfe es überhaupt zu verdanken ist, daß die Bearbeitung in den letzten 2 Jahren zu einem endlichen Abschluß gelangte. Die mühevoll Sortiertätigkeit und die Auszählung der Individuenzahl ist hauptsächlich ihr Verdienst.

Der Eiszeitforschung ist durch die großartige, aufopferungsvolle Ausgrabungs- und Bergungstätigkeit des Ehepaares Oberst MÜHLHOFER ein großer Dienst und eine wesentliche Förderung erwiesen worden. Abgesehen von den hochinteressanten spelaeo-biologischen und ornitho-biologischen Resultaten, die hier von Herrn Oberst MÜHLHOFER selbst mitgeteilt werden (besonders die Feststellung des Eiszeitweizens), zeigt die folgende Liste von 3 Fischen, 2 Amphibien, 1 Reptil, 35 Vögeln und 43 Säugetieren, zusammen von 84 Wirbeltierarten, daß die Fauna von Merkenstein zu den reichsten Diluvialfaunen, die bisher aus Mitteleuropa bekannt wurden, gehört. Ich bedauere, daß sich in dem Material keine neue Art gefunden hat, die ich dem so verdienstvollen Ehepaar Oberst MÜHLHOFER hätte widmen können.

Eine Charakterisierung der Gesamtfaua und ihre glazialchronologische Einordnung erfolgt am Ende dieser Arbeit.

Bei den Materialaufzählungen wurden folgende Abkürzungen gebraucht: Mand. = Unterkiefer; Max. = Oberkiefer(bruchstücke); r. = rechts; l. = links.

Die Fauna der unteren diluvialen Schicht = (d).

Diese Schicht ist die charakteristische Höhlenbärenschicht der alpinen Höhlen. Höhlenbärenknochen überwiegen so sehr in ihr, daß die anderen Arten ganz zurücktreten. Auch in Schicht d_1 wurden noch Höhlenbärenknochen gefunden, aber spärlicher und, wie MÜHLHOFER wahrscheinlich machte, auf bloß sekundärer Lagerstätte. Kleine Knochen wurden in Schicht d und d_1 nicht gefunden, es handelt sich also in diesen Schichten um eine Großtierfauna.

1. *Ursus spelaeus* Rosenmüller (Höhlenbär).

Das geborgene Material an Höhlenbärenknochen füllt mehrere große Kisten. Darunter befinden sich einige wohlerhaltene ganze Oberschädel und über 100 Unterkiefer, unter ihnen auch solche von ganz jungen Bären. Da unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. K. EHRENBURG diese Reste in seinem Institut noch eine eingehende Bearbeitung finden werden, kann hier von einer ausführlicheren Behandlung abgesehen werden.

In der Nagerschicht (d_2) fanden sich nur ganz spärlich und durchwegs nur kleine Höhlenbärenknochen. Es ist daher vorläufig noch frag-

lich, ob der Höhlenbär zur Fauna der Nagerschicht zu rechnen ist oder ob diese Knochen nur sekundär in sie hineingeraten sind. Vielleicht werden die Untersuchungen Prof. EHRENBORGs eine Klärung dieser Frage bringen können.

2. *Canis lupus* L. (Wolf).

1 fast ganzer Oberschädel, 1 Unterkiefer, 1 Atlas, 1 Epistropheus.

Aus der Nagerschicht (d_2) liegt nur ein etwas abgeschliffenes 5. linkes Metacarpale vor, das seiner braunen Färbung nach aus der Schicht d stammen und nur sekundär in die Nagerschicht geraten sein könnte.

3. *Hyaena spelaea* Goldf. (Höhlenhyäne).

1 prachtvoll erhaltener, rechter p^4 (Breachahn) und die untere Hälfte eines l. Humerus.

4. *Felis spelaea* Goldf. (Höhlenlöwe).

1 fast ganzer Oberschädel samt zugehörigem r. Unterkiefer, 1 r. Unterkiefer-Fragment mit Milcheckzahn und Milchprämolare, 1 Atlas, 1 Lendenwirbel, 1 vollständige r. Tibia.

5. *Alces alces* L. (Elch).

1 Geweihfragment.

Dieses gabelförmige Stück stellt das Längbruchstück eines unteren Stangenendes dar und besteht aus der halben Rose und den spießartigen Abbrüchen der Stange und der Augensprosse. Es ist der stark abgeschliffene Rest einer Abwurfstange eines schwachen Hirsches. In der Nagerschicht (d_2) sind Elchreste häufiger und es ist zu vermuten, daß auch dieses Fragment ursprünglich zu ihr gehörte und erst sekundär in die tiefer gelegene Schicht d verlagert wurde.

Die Fauna der diluvialen Nagerschicht = (d_2).

Die sehr große Zahl von Wühlmaus- und Lemmingresten verschiedener Arten gibt dieser Schicht ihr Gepräge. Neben ihnen sind aber in kaum geringerer Anzahl auch Schneehuhnknochen vorhanden. Ferner fällt die relative Häufigkeit von Schneehasen- und Pfeifhasenresten auf. Diesen Leitformen gegenüber treten die anderen bemerkenswert vielen Arten an Individuenzahl stark zurück. Hervorgehoben sei die große Zahl von Vogelarten und das fast vollständige Fehlen von Fledermäusen, die nur durch ganz wenige Reste einer einzigen Art vertreten sind.

Fische.

(Bestimmt von M. HOLLY.)

1. *Perca fluviatilis* L. (Barsch).

Zahlreiche Schuppen und einige fragliche Wirbel.

2. *Salmo* spec.?

Von Salmoniden von Lachsgröße liegen Schuppen, Wirbel, Vomerreste und Vomerzähne vor.

3. ? *Silurus glanis* L. (Wels).

Große Brustflossenstacheln und 1 Wirbel gehören vermutlich dem Wels an.

Amphibien.

1. *Pelobates fuscus* Laur. (Abb. 4) (Knoblauekröte).

1 pathologisch verändertes Os coccygis, 14,5 mm lang, 11,5 mm breit.

Da mir dieser einzige Rest dieser Art wegen seiner anscheinend pathologischen Veränderung nicht sicher bestimmbar schien, sandte ich ihn an St. J. BOLKAY in Sarajewo. Wie er mir unter dem 12. Februar 1927 schrieb, gehört dieser Knochen der Knoblauekröte an und zeigt pachyostotische Veränderungen, wie er ähnliche bereits an einer

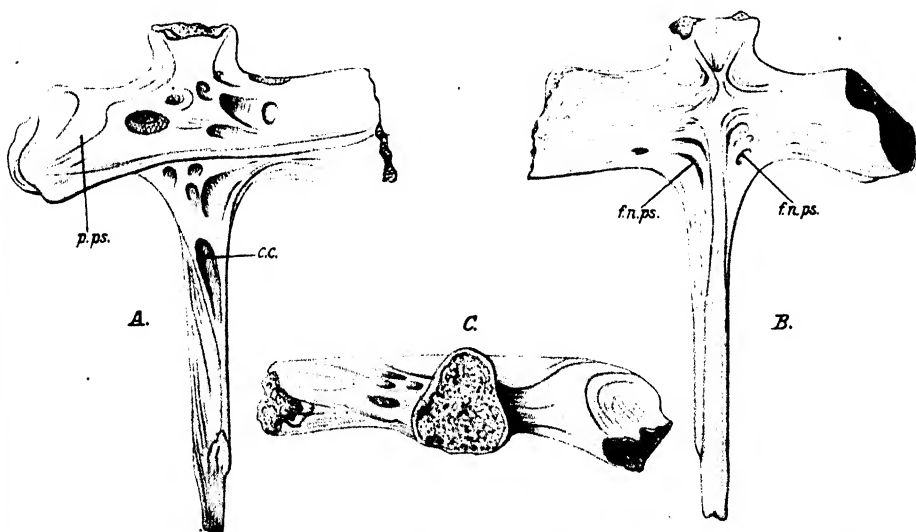


Abb. 4. *Pelobates fuscus* Laur. Os coccygis. A = von oben, 5,5 × vergr.; B = von unten, 5,5 × vergr.; C = von vorne, 6 × vergr. — (p. ps.) = pachyostotisch aufgeschwollener Processus transversus vertebralis postsacralis; (c. c.) = dorso-caudale Öffnung des Canalis coccygeus; (f. n. ps.) = Foramen neurale vertebralis postsacralis. Die pachyostotische Veränderung ist besonders gut in Abb. C rechts zu sehen. Diluvium, Merkensteinhöhle. Zeichnung und Beschriftung von St. J. BOLKAY † (1927).

rezenten *Bombina variegata* beobachtete und beschrieb¹⁾. Näheres ist der von Bolkay angefertigten und zur Verfügung gestellten Abbildung zu entnehmen. Bolkay schreibt dazu noch: „Es ist interessant, daß solche Anomalien sich hauptsächlich bei grabenden und ständig aquatisch lebenden Froschlurchen zeigen.“

2. *Rana mehelyi* Bolkay (Grasfrosch).

7 Max.-Fragmente, 11. Prämaxillare, 15 Coracoidea, mehrere Wirbel, darunter Sacralwirbel, 254 Extremitätenknochen.

Die Unterschiede gegenüber unserem rezenten Grasfrosch (*Rana temporaria* L.) sind, von der sehr beträchtlichen Größe abgesehen, nicht so beträchtlich, wie sie Bolkay²⁾ auf Grund eines viel geringeren Materials erschienen. Diese diluvialen Grasfrösche müssen die Größe von *Rana ridibunda* erreicht haben (mit deren Knochen aber die vorliegenden nichts gemein haben). Unterschenkelknochen (Ossa cruris) messen, ohne die stets fehlenden Epiphysen, 41,5; 41,0; 40,6 mm, bei einem ganz besonders großen Exemplar von *Rana temporaria* mit 9 cm Kopf-Rumpflänge aus der Umgebung Wiens, mit den Epiphysen 38,8 mm. Die Zähne, besonders die Prämaxillarzähne von *R. mehelyi*, sind an der Basis viel dicker, ihre Gestalt viel konischer als die dünnen, schlanken Zähnen von *R. temporaria*. Bolkay (S. 158 und Fig. S. 159) gibt an, daß die Breite der Tarsen bei einem rezenten Grasfrosch aus Lugano 4mal in der Tarsenlänge enthalten ist, bei *R. mehelyi* nur 3mal. Bei dem eben erwähnten Grasfrosch aus der Umgebung Wiens ist die Breite ebenfalls nur 3mal in der Länge enthalten. Dieses Unterscheidungsmerkmal fällt also weg. Dieser Fall beweist wieder, daß man zu Vergleichszwecken, wenn möglich, nur rezent Material aus derselben Gegend, aus der die Fossilfunde vorliegen, verwenden sollte.

Ob eine Anzahl kleinerer Extremitätenknochen, insbesondere Unterschenkel, wie wahrscheinlich, jungen Individuen von *R. mehelyi* angehören, oder einer anderen Froschart, kann ich nicht entscheiden.

Reptilien.

1. *Anguis fragilis* L. (Blindschleiche).

1 r. Unterkieferfragment mit Zähnen.

¹⁾ St. J. Bolkay, On the Origin of the Double Sacrum among the Tailless Batrachians. Glasnik zem. muzeja u Bosni i Hercegovini 35 (1923).

²⁾ St. J. Bolkay, Mitt. Jb. ungar. geolog. Reichsanstalt 19 (1911).

Vögel.

1. *Coloeus monedula* L. (Dohle).

3 Metacarpi, 1 Coracoid, 1 Phalange. Bestimmung von LAMBRECHT.

2. *Nucifraga caryocatactes* (L.) (Tannenhäher).

1 Metacarpus. Bestimmung von LAMBRECHT.

Der einzige Rest genügt nicht, festzustellen, ob es sich um die alpine oder sibirische Rasse handelt.

3. *Pyrrhonorax graculus* (L.) (Alpendohle).

1 Furcula, 1 Coracoid, 1 Humerus, 1 Ulna, 3 Metacarpi, 1 Femur, 3 Tarsometatarsi, 1 Phalange. Bestimmung von LAMBRECHT.

4. *Coccothraustes coccothraustes* (L.) (Kernbeißer).

3 Tarsometatarsi. Bestimmung von LAMBRECHT.

5. *Chloris chloris* (L.) (Grünling).

2 Oberschnäbel. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

6. *Carduelis flammea* (L.) (Birkenzeisig).

1 Oberschnabel. Bestimmung von O. WETTSTEIN, revidiert von LAMBRECHT.

Die Größe dieses Schnabels stimmt mit der der nordischen Rasse, *C. f. holboelli* (Brehm) überein und nicht mit jener der heute die Alpen bewohnenden Rasse, *C. f. cabaret* (P.L.S. Müller), die kleiner ist.

7. *Pyrrhula pyrrhula* (L.) (Gimpel).

2 Oberschnäbel, 1 Unterschnabel. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

Wegen Mangel an genügendem rezenten Vergleichsmaterial ist es mir nicht möglich, die Unterart sicher festzustellen. Die Größe spricht für die nordische Unterart.

8. *Pinicola enucleator* (L.) (Hakengimpel).

3 Humeri. Bestimmung von LAMBRECHT.

9. *Loxia spec.?* (Kreuzschnabel).

1 Oberschnabelfragment. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

10. *Emberiza schoeniclus* (L.) (Rohrammer).

2 Humeri. Bestimmung von LAMBRECHT.

11. *Plectrophenax nivalis* (L.) (Schneeammer).

6 Oberschnäbel, 2 Unterschnäbel, davon einer mit vollständigem Unterkieferast. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

12. ? *Parus major* L. (Kohlmeise).

2 Unterkieferfragmente von 2 verschiedenen Individuen. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

Diese Reste sind zu dürftig, um sie mit Sicherheit bestimmen zu können.

13. *Lanius senator* L. (Rotkopfwürger).

1 Coracoid, 1 Ulna. Bestimmung von LAMBRECHT.

14. *Lanius collurio* L. (Dorndreher).

1 Coracoid, 1 Metacarpus.

15. *Turdus viscivorus* L. (Misteldrossel).

5 Humeri, 2 Ulnae, 2 Metacarpi. Bestimmung von LAMBRECHT.

16. *Turdus ericetorum* Turton. (Singdrossel).

3 Humeri, 1 Ulna, 1 Tarsometatarsus. Bestimmung von LAMBRECHT.

17. *Cinclus cinclus* (L.) (Wasseramsel).

2 Ulnae. Bestimmung von LAMBRECHT.

18. *Dryobates major* (L.) (Großer Buntspecht).

1 Tarsometatarsus. Bestimmung von O. WETTSTEIN, revidiert von LAMBRECHT.

19. *Cuculus canorus* (L.) (Kuckuck).

1 Tarsometatarsus. Bestimmung von LAMBRECHT.

20. *Nyctea scandiaca* (L.) (Schnee-Eule).

3 Oberschnabelfragmente, 1 Unterschnabelfragment, 1 l. Femur, 1 r. Tibia, 15 Krallenphalangen. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

21. ? *Asio flammeus* Pontopp. (Sumpfohreule).

2 Oberschnabelfragmente, 1 l. Tibiotarsus. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

Diese dürftigen Reste könnten auch der Waldohreule (*A. otus*) angehören. Der etwas sanfter gebogene Verlauf der Schnabelfirste und die Begleitfauna machen es aber wahrscheinlicher, daß sie der Sumpfohreule zuzurechnen sind.

22. *Falco tinnunculus* L. (Turmfalke).

1 Humerus, 1 Tibiotarsus, 6 Tarsometatarsi. Bestimmung von LAMBRECHT.

23. *Haliaeetus albicilla* (L.) (Seeadler).

1 l. distales Humerusstück mit ganzem Gelenksende. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

24. *Anser albifrons* (Scop.) (Blässgans).

1 juveniler Tarsometatarsus. Bestimmung von LAMBRECHT.

25. *Anas platyrhynchos* L. (Stockente).

1 Schädelkapsel, 2 Tarsometatarsi. Bestimmung von LAMBRECHT.

26. ? *Squatarola squatarola* (L.) (Kiebitzregenpfeifer).

2 Oberschnäbel, 1 Furcula, 1 Coracoid, 1 Sacrum, 1 Ulna, 2 Tarsometatarsi, 3 Phalangen. Bestimmung von O. WETTSTEIN, revidiert von LAMBRECHT.

Größer als die gleichen Knochen vom Gold- und Morinellregenpfeifer.

27. *Calidris ferruginea* (Brünn.) (Bogenschnäbliger Strandläufer).

2 Ulnae. Bestimmung von LAMBRECHT.

28. *Larus ridibundus* L. (Lachmöwe).

1 Phalange. Bestimmung von O. WETTSTEIN, revidiert von LAMBRECHT.

29. *Rallus aquaticus* L. (Wasserralle).

1 Humerus. Bestimmung v. LAMBRECHT.

30. *Lagopus lagopus* (L.) (Moorschneehuhn).**31. *Lagopus mutus* (Montin) (Alpenschneehuhn).**

664 l., 707 r. Metacarpi, 1061 l., 1087 r. Tarsometatarsi. Sehr zahlreiche Reste aller anderen Skeletteile, besonders auch Schädelkapseln, Ober- und Unterschnäbel. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

Etwa die Hälfte des Knochenmaterials aus der Nagerschicht gehört Schneehühnern an. Daß beide hier angeführten Arten vertreten sind, geht aus den Schädelresten hervor, an denen man kleine, aber immerhin prägnante Artunterschiede feststellen kann. So konnten 23 Schädelkapseln und zahlreiche Ober- und Unterschnäbel zu *L. lagopus*, 53 Schädelkapseln und zahlreiche andere Ober- und Unterschnäbel zu *L. mutus* gestellt werden. Die Trennung nach den beiden Arten gelingt aber nicht mit Sicherheit bei den übrigen Knochen, auch nicht bei den Flügel- und Fußknochen, bei denen ich nur Größenunterschiede finden konnte, die sich durch das verschiedene Alter der Individuen und den Größenunterschied der Geschlechter untrennbar verwischen. Nach der Anzahl der am meisten vorhandenen Tarsometatarsi beträgt die Individuenzahl der Schneehühner in der Nagerschicht mindestens 1087. Von den übrigen Knochen dieser Arten sind die Brustbeine und Becken stets unvollständig erhalten. Von

ersteren sind nur Leisten und vordere Randteile, von letzteren nur die Umgebung der Gelenkspfannen erhalten.

Würde man die Ernährungsbiologie unserer Tag- und Nachtraubvögel besser kennen, könnte man aus der Bruchform dieser Knochen wahrscheinlich auf die Raubvogelart schließen, der diese Schneehühner, als anscheinend hauptsächlichste Beutetiere, zum Opfer fielen. Nach unserer heutigen Kenntnis neige ich der Ansicht MÜHLHOFERS zu, daß es sich hier eher um große Eulen, am ehesten den Uhu, als um Tagraubvögel handelt. Ein Säugetier kommt, aus später zu erörternden Gründen, nicht in Frage.

32. *Tetrao tetrix* (L.) (Birkhuhn).

2 Schädelkapselfragmente, 1 Quadratum, 9 Oberschnäbel, 3 Unterschnäbel, 9 Zungenbeinkörper, 6 Furculae, 5 r., 4 l. Metacarpi, 1 Hallux, 1 Tibiotarsus, 10 r., 8 l. Tarsometatarsi. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

Die Abgrenzung dieser, von mindestens 10 Individuen stammenden Reste von denen der Schneehühner, ist etwas schwierig. Bei den meisten Knochen, besonders den Metacarpi und Tarsometatarsen finden sich alle Übergänge in der Größe. Morphologische Unterschiede sind kaum vorhanden. Die größten der angeführten Knochen müssen sehr alten, starken Hähnen angehört haben, die kleineren Hennen und jüngeren Vögeln.

Von den, jüngeren *Lagopus mutus* angehörigen, kleinsten Metacarpi und Tarsometatarsen bis zu den größten derartigen Knochen von *Tetrao tetrix* läßt sich aus dem vorhandenen Material eine lückenlose kontinuierliche Größenreihe mit allen Übergängen aufstellen. Es wäre daher vielleicht auch an untermengte Reste von Bastarden zu denken, wie solche, wenn auch äußerst selten, zwischen Schneehuhn und Birkhuhn bekannt sind und in einem so umfangreichen Material immerhin vorhanden sein könnten.

Es sei erwähnt, daß zum Vergleich — mit negativem Ergebnis — auch Haselhuhn und Steinhuhn herangezogen wurde.

33. *Tetrao urogallus* L. (Auerhuhn).

1 pathologisch veränderte Furcula. Bestimmung von LAMBRECHT. 1 l. proximale Humerushälfte eines ♀. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

34. *Perdix perdix* (L.) (Rebhuhn).

1 Humerus, 1 Ulna, 3 Radii, 3 r., 3 l. Metacarpi, 2 r., 3 l. Tarsometatarsi. Bestimmung von O. WETTSTEIN.

35. *Coturnix coturnix* (L.) (Wachtel).

1 Tarsometatarsus. Bestimmung von LAMBRECHT.

Säugetiere.

1. *Talpa europaea* L. (Maulwurf).

7 r., 6 l. Mand. (viele mit Zähnen), 4 r., 2 l. Max., 1 Rostrum, 2 Humeri, 1 Säbelbein.

Die starke Abnützung der Zähne bei einigen Stücken beweist, daß es sich hier nicht etwa um junge Exemplare von *Talpa magna* handelt und daß beide Formen nebeneinander lebten.

2. *Talpa magna* Woldf. (Riesenmaulwurf).

2 l. Mand., 3 Max., 4 Becken, 2 Scapulae, 5 Humeri, 1 l. Ulna.

Diese auffallend große Art benannte WOLDŘICH¹⁾ nach zahlreichen Resten aus der Schusterlucke im Kamptal (Niederösterreich). Er betrachtete sie als oberes Endglied einer „Formenreihe“, die mit den kleinen Dimensionen seiner *T. pygmaea* beginnt und über *T. europaea* zu *T. magna* führen soll. Hätte WOLDŘICH ein genügend großes rezentes Vergleichsmaterial, wie es mir zur Verfügung stand, gehabt, so hätte er sich davon überzeugen können, daß seine *T. pygmaea* noch gut in die Variationsbreite von *T. europaea* fällt, und die Art nicht aufgestellt. Dabei handelt es sich nicht um juvenile, sondern um zwerghaft gebliebene Exemplare, wie sie in einer Population normal großer Tiere in unseren Gegenden überall auftreten, im Gebirge aber vorzuherrschen scheinen²⁾.

Dagegen bleibt es Tatsache, daß man in rezentem Material nie so großen Dimensionen begegnet, wie sie der *T. magna* zukommen. Sie werden auch von der größten europäischen, rezenten Art, *T. romana* Thos. aus Mittelitalien, nicht erreicht. Die folgende Tabelle zeigt die am Merkensteiner Material feststellbaren Maße im Vergleich mit den größten rezenten Maulwurfsknochen, die mir zur Verfügung standen.

| Maße in mm | <i>T. magna</i> | <i>T. europaea</i> |
|---|-----------------|--------------------|
| Humeruslänge | 17 19 | 16,2 |
| Humerusbreite | 12 14 | 12 |
| Ulnalänge | 24 | — |
| Becken: Abstand der Ileumenden von ein-
ander | 12 | 9 |
| Ileumende bis zum Vorderrand der
Gelenkspfanne | 16 | 13,7 |
| Mandibellänge bis zum Hinterende des Pro-
cessus angularis | ± 27 | 24 |

1) J. N. WOLDŘICH, Denkschr. Akad. Wiss. Wien **60** (1893) 612.

2) Siehe auch O. WETTSTEIN, Arch. Naturg. (Abt. A) **91** (1925) 142.

Morphologische Unterschiede konnte ich keine entdecken, auch an den vorhandenen Zähnen nicht, die sich gleichfalls nur durch ihre enorme Größe unterscheiden:

- m_1 : Vordere Kronenhöhe 2,2 mm, Kronenlänge 2,9 mm,
 m_2 : Vordere Kronenhöhe 2,9 mm, Kronenlänge 3,0 mm,
 c^1 : Höhe 3,1 mm, Basisdurchm. 2,3 mm,
 Alveolarlänge der ganzen Mandibularzahnreihe 14,8 mm,
 Alveolarlänge der drei unteren Molaren 7,4 mm,
 Alveolarlänge der Maxillarzahnreihe vom Vorder-
 rand des c^1 bis zum Hinterrand des p^4 . . . 8,0 mm.

3. *Sorex araneus* L. (Waldspitzmaus).

207 r., 310 l. Mand., 127 Max., 31 Rostren, außerdem noch 85 Mandibelbruchstücke und mehrere einzelne Zähne.

Diese von mindestens 310 Individuen stammenden Reste sind sehr gut erhalten, die Zähne meist vollzählig vorhanden, die rotbraune Färbung der Zahnspitzen fast so frisch wie bei rezentem Material.

4. *Sorex minutus* L. (Zwergspitzmaus).

19 r., 17 l. Mandibeln samt Zähnen.

5. ? *Sorex alpinus* Schinz (Alpenspitzmaus).

2 r., 4 l. Mandibeln.

Die Bestimmung muß als unsicher gelten, da der Erhaltungszustand kein genügend guter ist.

6. *Neomys fodiens* Schreb. (Wasserspitzmaus).

5 r., 8 l. Mandibeln samt Zähnen.

7. *Myotis oxygnathus* Monticelli.

2 l. Mand., 2 Max.-Bruchstücke mit m_2 , m_3 , p^3 und m^1 - m^3 .

Die Feststellung dieser heute südöstlich verbreiteten Art in der sonst glazialen Fauna von Merkenstein war eine Überraschung. Die Reste stimmen mit rezentem Vergleichsmaterial dieser Art sowohl in der Größe wie auch in der Ausbildung des letzten oberen Molaren gut überein, können daher nicht zu *M. myotis* Borkh. gestellt werden. *M. oxygnathus* erreicht auch heute noch im Wiener Becken seine Nordwestgrenze, hat also seit der letzten Glazialzeit sein Verbreitungsgebiet nach dieser Richtung nicht erweitert.

Die 4 erwähnten Stücke sind die einzigen Fledermausreste in dem riesigen Knochenmaterial der Merkensteiner Höhle, was trotz des glazialen Charakters der Ablagerungen auffallend ist.

8. *Ursus spelaeus* Rosenmüller (Höhlenbär).

Im Gegensatz zu *d* finden sich in *d*₂ nur sehr spärliche Höhlenbärreste vor, die ausschließlich aus Zähnen und kleinen Knochen (Halswirbel, Fuß- und Handwurzelknochen. Phalangen) bestehen. Dazu siehe die Bemerkungen S. 525.

9. *Canis lupus* L. (Wolf).

Ein 5. l. Metacarpale.

Die Bestimmung dieses etwas abgeschliffenen und großen Knochens machte mir beim Vergleich mit dem unzureichenden Material des Wiener Museums einige Schwierigkeiten. Am Berliner Museum konnten Prof. HILZHEIMER, Dr. HALTENORTH und ich seine Zugehörigkeit aber sicher feststellen. Seine Länge beträgt 72, sein Durchmesser in der Mitte 10,4 mm. Der gleiche Knochen kann bei rezenten Wölfen, z. B. solchen aus Polen im Berliner Museum, noch etwas größer werden. Siehe auch S. 526.

10. *Alopex lagopus* L. (Eisfuchs).

2 zusammengehörige Oberkiefer mit allen Zähnen, 1 l. Max., 1 vollständige Mand., 1 kleines Kieferfragment, 7 einzelne Zähne.

Auffallend ist das Fehlen von Rumpf- und Extremitätenknochen dieser Art.

11. *Vulpes vulpes* L. (Rotfuchs).

2 l. vollständige Mand. mit allen Zähnen, 1 r. Mand. mit p_3 , m_1 und m_2 , 1 l. Max. mit Rest von m^1 , 8 einzelne Zähne, 1 r., 1 l. Beckenfragment, 1 r. Humerus, 1 l. Ulna, 1 l. Radius, 6 Endphalangen, 1 Penisknochen.

Diese, mindestens von 2 Individuen stammenden Reste zeichnen sich durch ihre Massigkeit aus. Besonders trifft dies bei dem Vergleich mit einem sehr großen, rezenten, österreichischen Material für die Zähne zu. Die Krone des Reißzahnes des einen Merkensteiner Unterkiefers mißt $17,4 \times 6,4$ mm; am Oberkiefer fällt die gestreckte Form von m^2 auf.

12. *Meles meles* L. (Dachs).

1 r. Mand., 1 l. Max., 1 Epistropheus, 1 r. Femur, 1 Tibia, 1 Fibula.

Diese Reste lagen alle in dem obersten Teil der Schicht.

13. *Lutra lutra* L. (Fischotter).

2 Milch-Eckzähne.

14. *Martes foina* Erxl. (Steinmarder).

1 Vorderende eines Penisknochens.

Da sich die Penisknochen von Stein- und Baummarder deutlich unterscheiden, war die Artbestimmung möglich.

15. *Mustela erminea* L. (Hermelin).

1 ganzer Schädel samt Unterkiefern, 4 Rostra mit Zähnen, 11 r., 16 l. Mand., die meisten mit Zähnen, 2 Humeri, 1 Femur, mehrere einzelne Zähne.

Zwischengrößen zwischen *M. erminea* und *M. nivalis*, welche sonst die Trennung der 2 Arten so häufig schwierig machen, fehlen im Material von Merkenstein. Dagegen fallen einige Schädelreste von *erminea* durch besondere Größe auf, ohne aber die Variationsbreite des heute hier lebenden Hermelins zu überschreiten.

Die in der Tabelle aufgeführten rezenten Schädel sind die 4 größten des ziemlich umfangreichen Materials des Wiener Museums. Guntramsdorf liegt nur einige Kilometer von Merkenstein entfernt, in der Ebene. Die Länge des fossilen Femurs beträgt 36,0; die der beiden fossilen Humeri 35,6 und 34,0 mm.

| Maße in mm | fossil | | rezent | | | |
|--|----------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| | Merkenstein
Nr. 1 | Merkenstein
Nr. 2 | Mannswörth a.
D. N.-Ö.
♂ | Guntramsdorf,
N.-Ö. ♂ | Guntramsdorf,
N.-Ö. ♂ | Salzburg
sex. ♀ |
| Condylbasallänge | — | — | 49,6 | 49,2 | 49,0 | 47,2 |
| Palatallänge | 20,8 | 19,7 | 21,9 | 22,0 | 20,2 | 20,0 |
| Interorbitalbreite | 13,0 | 12,0 | 12,2 | 12,0 | 11,1 | 12,0 |
| Rostrumbreite über den Canini . . . | 10,2 | 10,3 | 10,5 | 11,0 | 10,2 | 10,2 |
| Palatallbreite über dem hinteren Außen-
eck des Reißzahnes. | 16,0 | ±16,0 | 16,1 | 16,0 | 15,1 | 16,0 |
| Alveolarlänge der oberen Zahnreihe
exkl. Incisivi | 13,2 | 12,9 | 14,0 | 13,5 | 13,0 | 13,0 |
| Länge des Unterkiefers | 27,1 ¹⁾ | 25,0 ¹⁾ | 28,2 | 27,7 | 27,8 | 26,1 |
| Alveolarlänge der unteren Zahnreihe
exkl. Incisivi | 16,2 ¹⁾ | 15,2 ¹⁾ | 17,1 | 15,8 | 15,8 | 15,8 |

Daß die Größe beim Hermelin eine sehr weite Variationsbreite besitzt, ist ja bekannt, noch stärker schwankt sie womöglich beim Mauswiesel. In Anbetracht dieser Tatsache und nach Durchsicht der betreffenden Originalstücke in der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Wiener Museums muß ich F. WINTERFELD²⁾ und JOS. KAFKA³⁾

¹⁾ Betrifft die beiden längsten im Material befindlichen Unterkiefer, bei denen es natürlich nicht feststellbar ist, ob sie zu den Rostra Nr. 1 und 2 gehören oder nicht.

²⁾ F. WINTERFELD, Über quartäre Musteliden Deutschlands. Dissertationsschrift. Berlin 1886.

³⁾ JOS. KAFKA, Fossile und rezente Raubtiere Böhmens. Arch. naturw. Landesdurchforschg Böhm. 10, Nr. 6 (1903).

beistimmen, wenn sie *Putorius minutus* Pomel und *P. minutus* Woldř.¹⁾ als Synonyma zu *P. nivalis* L. und *P. Krejčí* Woldř.¹⁾ als Synonym zu *P. ermineus* L. stellen.

16. *Mustela nivalis* L. (Mauswiesel).

4 Vorderschädelfragmente, z. T. mit Zähnen; 9 r., 12 l. Mand., z. T. mit Zähnen; mehrere einzelne Knochen und Zähne.

Die geringe Größe dieser Reste schließt meiner Meinung nach die Anwesenheit von *M. n. boccamela* Bechst., die heute im Nordosten Niederösterreichs wahrscheinlich vorkommt²⁾, aus, und man wird das Kleinwiesel von Merkenstein subspezifisch als *M. nivalis nivalis* L. bezeichnen können. (Siehe auch die Bemerkungen bei der vorhergehenden Art.)

17. *Mustela putorius* L. (Iltis).

2 zusammengehörige Unterkiefer, der l. mit allen Zähnen exkl. Incisivi; 1 Milchbackenzahn.

Die Unterkiefer gehören einem alten Individuum an. Auf der rechten Seite fehlt p_3 und seine Alveolen sind vollkommen verwachsen. p_2 ist höher und spitzer als derselbe Zahn im linken Kiefer, was dafür spricht, daß das Tier nach Verlust des p_3 die rechte Kieferhälfte beim Beißen längere Zeit hindurch geschont hat. Die Stelle des rechten, fehlenden p_1 zeigt 2 Alveolen; dieser Zahn war also zweiwurzelig.

18. *Felis pardus* L. (Leopard). (Abb. 5.)

1 erster, unterer, rechter Prämolare mit abgebrochenen Wurzeln und einem fehlenden Stück des vorderen, inneren Kronenteiles.

1 Phalange.

Die einwandfrei sichere Bestimmung dieser beiden Reste bereitete mir große Schwierigkeiten, obgleich es von Anfang an feststand, daß sie einer Katze von der ungefähren Größe eines Leoparden angehören. Berücksichtigt man die große Zahl der beschriebenen, vielleicht auch in Betracht kommenden, pliocänen und pleistocänen Feliden, von den rezenten auch noch den Irbis (*Uncia uncia*), dann werden die Schwierigkeiten verständlich. Bezüglich des Zahnes wurden die letzten Zweifel bei Durchsicht des riesigen osteologischen Materiales im Berliner Museum behoben, die ich unter der freundlichen, tatkräftigen Mitarbeit der Herren Prof. Dr. M. HILZHEIMER und Dr. Th. HALTENORTH vornahm. Dabei ergab sich, daß die Variationsbreite der Zähne in bezug auf Größe

¹⁾ J. N. WOLDŘICH, Diluviale Fauna v. Zuzlawitz. S.-B. Akad. Wiss. Wien 82 (1881); 84 (1881); 88 (1883); Denkschr. Akad. Wiss. Wien 60 (1893) 614.

²⁾ O. v. WETTSTEIN, Arch. Naturg. (Abt. A) 91 (1925) 161.

und Form beim rezenten Leoparden eine ganz beträchtliche ist. So fanden sich unter den 50 Leopardenschädeln des Berliner Museums doch einige, deren p_1 mit dem fossilen große Ähnlichkeit hat und einer — Nr. 14371 der Koll d. Mus. Berlin —, bei dem dieser Zahn tatsächlich identisch ist. Dagegen besteht keine Ähnlichkeit mit den Zähnen vom Irbis und anderen Feliden, noch weniger mit solchen anderer Raubtiere.

Die Phalange wurde ebenfalls mit allen nur denkbaren Arten verglichen, auch mit dem Luchs, doch blieb schließlich nur die engere Wahl zwischen Leopard und Irbis übrig. Die Phalangen dieser beiden

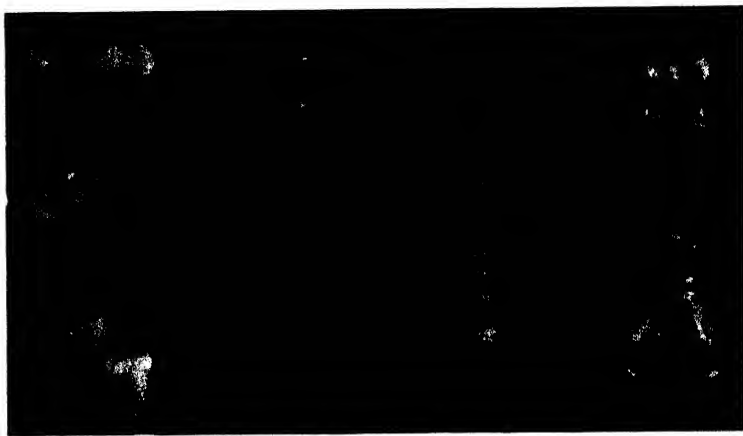


Abb. 5. *Felis pardus* L. Links, von oben nach unten: erster, unterer, rechter Prämolare von oben, außen und innen. Rechts: Phalange von der Seite, von oben und von unten. Alle Figuren in natürlicher Größe. Phot. Präp. FEILZMANN.

Arten fanden wir ununterscheidbar; da aber vom Irbis sonst keine Reste aus Merkenstein vorliegen und die fossile Phalange rein gefühlsmäßig doch besser mit solchen vom Leoparden übereinstimmte, entschieden wir uns dahin, auch sie dem Leoparden zuzuzählen.

Die Phalange ist 41 mm lang, am proximalen Ende 13,4, am distalen 10,3, in der Mitte 8,5 mm breit, proximal 11 mm hoch. Sie zeigt Benagungsspuren. Der Zahn hat 16 mm Kronenlänge, 8,8 mm Kronenbreite.

Die beiden Stücke mit anderen beschriebenen, fossilen Feliden zu vergleichen, ist ein vergebliches Bemühen. Entweder gründen sich diese auf ganz andere Skelettelemente, oder aber es gibt keine oder nur ganz unzureichende Abbildungen von ihnen. Vorhanden ist derselbe Zahn bei den beschriebenen Resten von *Felis arvernensis* Croiz. u. Job.¹⁾,

¹⁾ CROIZET et JOBERT, Rech. sur les ossements fossiles. Bd. I. S. 198 u. 202; Taf. V, Fig. 3. Paris 1828.

der aber 17×9 mm mißt, also größer ist. Nach der im Berliner Museum festgestellten Variabilität des rezenten Leoparden dürfte wohl auch diese Art zu *Felis pardus* gehören. Andere Arten, die hier vielleicht noch in Betracht kommen könnten, sind: *Felis filholianus* Bourg., *F. presbyterus* Bourg. (= *prisca* Schmerl. [nec Kaup]), *F. larteti* Bourg., *F. brachystoma* Bourg.¹⁾ und *F. antiquus* G. Cuv.²⁾. Bevor die von WOLDŘICH³⁾ als *Leopardus pardoides* und *L. irbisoides* beschriebenen Reste nicht einer Revision unterzogen werden, läßt sich auch mit diesen Namen nichts anfangen. In dem im Wiener Museum liegenden Originalmaterial von WOLDŘICH befinden sich aus der Schusterlucke und Eichmaierhöhle Phalangen, die mit jener aus der Merkensteinhöhle sehr gut übereinstimmen, von WOLDŘICH aber als Phalangen von *Lupus spelaeus* bezeichnet wurden, was sicher falsch ist. Dagegen gehören die von WOLDŘICH als *Felis irbisoides* bestimmten Phalangen aus der Eichmaierhöhle meiner Meinung nach einem starken Luchs an.

Die meisten der eben genannten Namen betreffen pliozäne Reste. Im europäischen Quartär sind Leopardenreste äußerst selten. Ein lange Zeit als diluvial angesehener Leoparden Schädel, der angeblich aus der Grotte von Malarnaud (Frankreich) stammt, hat sich nach den subtilen Untersuchungen BEGOUENS⁴⁾ als ein durchaus rezentler Schädel mit falscher Fundortsangabe erwiesen.

So bleiben als sicher diluviale Reste des Leoparden, soweit ich die diesbezügliche Literatur einsehen konnte, derzeit nur übrig:

1. Die von WOLDŘICH beschriebenen Knochen (in seinem Material irrtümlich als Wolfshalangen bezeichnet);
2. der hier beschriebene Zahn und die Phalange aus der Merkensteiner Höhle;
3. der eben erst von BOURSIAC aus der Höhle Trois-Frères (Ariège) beschriebene *Felis pardus begoueni*⁵⁾.

¹⁾ BOURGUIGNAT, Felidae foss. 1879.

²⁾ G. CUVIER, Oss. Foss. IV. Bd., Taf. 36.

³⁾ J. N. WOLDŘICH, Denkschr. Akad. Wiss. Wien 60 (1893) 571, 588, 606; Taf. 2.

⁴⁾ H. BEGOUEN, Soc. D'Hist. Nat. 56 (1927), 469-474.

⁵⁾ Herr Prof. Dr. M. HILZHEIMER war so freundlich, mir das Zitat der hier nicht erhältlichen Arbeit von BOURSIAC mitzuteilen. Es lautet: BOURSIAC, L., Le crâne de „*Felis Pardus Begoueni*“ de la caverne des Trois-Frères (Ariège), und erschien in der Festschrift für BEGOUEN: Mélanges de Préhistoire et d'Anthropologie offerts par ses collègues, amis et disciples au Professeur Comte H. BEGOUEN. Toulouse: Edouard Privat 1937.

19. *Lynx lynx* L. (Luchs).

1 Krallenglied, 1 unterer Humeruskopf.

Das Krallenglied konnte ebenfalls am Berliner Museum sicher bestimmt werden.

20. *Lepus timidus* L. (Schneehase).

29 Mand.-Fragmente; 52 Max.-Fragmente; 17 r., 15 l. Scapulae; 1 Humerus; 2 Ulnae; 2 Femora; 6 Tibien; 252 Patellen; sehr zahlreiche andere Knochen, darunter Fragmente der Schädelkapsel, besonders der Ohrgegend. — Schätzungsweise von über 100 Individuen.

Neben den Schneehuhnknochen bilden die Schneehasenknochen den charakteristischen Hauptanteil des Merkensteiner Materials aus der Nagerschicht. Bemerkenswert ist, daß man durch Messungen feststellen kann, daß es sich hier nicht um den kleineren, heute die Alpen bewohnenden *Lepus timidus varronis* Mill. handelt, sondern um den größeren, heute auf den Norden Europas beschränkten *L. timidus timidus* L.! Daraus ergibt sich, daß die Unterart *varronis* erst seit Ausgang der letzten Eiszeit entstanden sein muß. Es liegt also hier einer der wenigen Fälle vor, in denen wir das absolute Alter einer Rasse feststellen können.

Besonders charakteristisch ist der Größenunterschied an den Alveolarlängen der Backenzahnreihen zu sehen:

Alveolarlänge der oberen Backenzahnreihe von:

| | |
|---|---|
| <i>L. t. varronis</i> , rezent (Alpen) | 16,4–17,8 mm ¹⁾ , $M_{18} = 16,97$ mm, |
| <i>L. t. timidus</i> , fossil (Merkenstein) | 17,2–19,1 mm ²⁾ , $M_{18} = 18,58$ mm, |
| <i>L. t. timidus</i> , rezent (Schweden) | 18 –19,8 mm ¹⁾ , $M_{13} = 18,63$ mm. |

Alveolarlänge der unteren Backenzahnreihe von:

| | |
|---|---|
| <i>L. t. varronis</i> , rezent (Alpen) | 16,4–19 mm ¹⁾ , $M_{18} = 17,80$ mm, |
| <i>L. t. timidus</i> , fossil (Merkenstein) | 18,9–19,6 mm ³⁾ , $M_{18} = 19,20$ mm, |
| <i>L. t. timidus</i> , rezent (Schweden) | 18,8–20,6 mm ¹⁾ , $M_{13} = 19,57$ mm. |

Die Form der verschmolzenen Sakralwirbel ist beim fossilen *Lepus t. timidus* eine schlankere und deutlich verschieden von der des rezenten *L. t. varronis* und auch des Feldhasen (*L. europaeus* Pall.).

21. *Ochotona pusilla fossilis* Gerv. (Pfeiffhase).

144 r., 130 l. Mandibeln, mehrere Rostra und Max.-Fragmente.

Herrn Dr. W. G. HEPTNER (Moskau) verdanke ich die leihweise Zusendung eines großen Vergleichsmateriales von russischen und sibirischen

¹⁾ Maße nach G. MILLER, Cat. Mamm. W. Europe. 1912. S. 532–533.

²⁾ 2 Exemplare mit 16 und 16,5 mm wurden, als sichtlich jung, weggelassen.

³⁾ 1 Exemplar mit 18,4 mm wurde weggelassen.

schen *Ochotona*-Arten, welches die Bestimmung erhärtete. Der Name *fossilis* kann wegen der im Durchschnitt geringfügig höheren Maßzahlen beibehalten werden.

22. *Sicista betulina* Nathus. (Streifenmaus).

9 r., 11 l. Mand., 10 Max.-Fragmente.

Bei 3 Maxillenfragmenten ist auch der Prämolare vorhanden. Er hat knapp ein Viertel des Kronenareals von m^1 und entspricht daher gut dem nach G. MILLER charakteristischen Merkmal für *S. loriger* Nath., die jetzt *S. betulina* Pall. heißen muß¹⁾. MÉHELY²⁾ bestreitet zwar die Gültigkeit dieses Unterscheidungsmerkmals von *S. trizona* Petényi (der jetzigen *S. subtilis trizona* Pet.), gibt dafür aber jenes der kleinen, dunklen Narben an den Backenzähnen als Unterschied seiner *S. montana* (jetzt *S. betulina montana*) gegenüber *trizona* an. Auch dieses Merkmal ist am vorliegenden Material erkennbar. Es handelt sich also bei diesen Resten um solche von *S. betulina* (= *loriger* Miller; Cat. 1912) und nicht um *S. subtilis* Pall. (= *trizona* Miller; Cat. 1912). Die Unterart — *S. betulina montana* Méh. ist jetzt die geographisch benachbarteste — kann am fossilen Material nicht erkannt werden.

23. *Cricetiscus songarus fossilis* Nehr. (Zwerghamster).

186 Knochenreste, vorwiegend Unterkiefer.

Diese in der Diluvialliteratur unter dem Namen *Cricetulus phaeus* oder *C. phaeus fossilis* häufig genannte Art, muß jetzt, nach der monographischen Bearbeitung SCHAUBS³⁾, *Cricetiscus songarus fossilis* benannt werden. Ob es notwendig war, für sie ein eigenes Genus zu errichten, bleibe dahingestellt. 15 meßbare Mandibelzahnreihen zeigen eine Länge von 3,9–4,2 mm, 6 meßbare Maxillarzahnreihen eine Länge von 4,0 mm (einmal 3,9 mm), stimmen also gut mit den Angaben SCHAUBS überein.

24. *Cricetus* aff. *cricetus* L. (Hamster).

5 r., 3 l. Mand.; 3 r., 5 l. Max.; 1 Becken; 7 Extremitätenknochen; 2 einzelne Molaren.

Die Reste stimmen nicht mit den von SCHAUB³⁾ beschriebenen, präglazialen Hamstern überein, dagegen gut mit dem rezenten *C. cricetus*.

¹⁾ Bezüglich der sehr verworrenen Nomenklatur siehe: J. L. CHAWORTH-MUSTERS, Ann. Mag. Nat. Hist. London, Ser. 10, 14 (1934) 554–556. Siehe auch G. MILLER, Cat. Mamm. W. Europe. 1912.

²⁾ L. MÉHELY, Ann. Mus. National Hung. 11 (1913) 220–256.

³⁾ S. SCHAUB, Quartäre und jungtertiäre Hamster. Abh. schweiz. palaeontol. Ges. Basel 49 (1930) 1–49.

Nur sind sie ganz wenig größer: die untere Zahnreihe mißt 8,0 bis 8,9 statt 7,9–8,2 mm, die obere Zahnreihe 8,0–8,5 statt 7,8–8,2 mm.

Die Zahl der *Microtinen*-Reste, hauptsächlich Unterkiefer und Palatalstücke, beträgt viele Tausende. Leider fehlen dem größeren Teil derselben die Zähne, so daß sie unbestimmbar oder zu schwierig und unsicher zu bestimmen sind. Die folgende Bearbeitung beschränkt sich also auf den viel kleineren Teil des Materials, der die für die einzelnen Arten charakteristischen Zähne trägt. Insbesondere gilt das für die *Microtus*-Arten. Dementsprechend läßt die hier angeführte Anzahl der Knochenreste bei den einzelnen Arten keine Schlüsse auf die tatsächlich im Material vorhandene Individuenzahl zu, sondern höchstens auf das Häufigkeitsverhältnis, in dem die Arten zueinander stehen.

25. *Dicrostonyx gulielmi* Sanford (Lemming).

26. *Dicrostonyx henseli* Hinton (Lemming).

633 Mand., etwa 180 Max.

In diesem großen Material konnten die beiden Arten ziemlich sicher unterschieden werden. Aussortiert wurden 37 Maxillarreste von *D. gulielmi* und 122 von *D. henseli*, ferner gehören 378 Unterkiefer zu *D. henseli*. *D. gulielmi* ist also viel weniger häufig als *henseli*, was in guter Übereinstimmung mit den Angaben HINTONS¹⁾ steht und damit erklärt werden kann, daß *gulielmi* die geologisch ältere Art ist, die in England bereits im Aussterben war, als *henseli* auftrat, in Mitteleuropa aber neben *henseli* in immer geringer werdender Anzahl bis zum Ausgang der Eiszeit weiterlebte.

27. *Evotomys glareolus* Schreb. (Rötelmaus).

2 r., 1 l. Mand.; 1 Max.-Bruchstück.

28. *Microtus agrestis* L. (Erdmaus).

(Fig. 7, 8, 9, 21, 22 der Abb. II.)

34 r., 41 l. Mand.; 12 Max.

Die Fig. 7, 8 und 9 auf Abb. II zeigen die Variationsbreite der vorderen Schmelzschlingen des unteren ersten Backenzahnes. Die Unterkiefer dieser Art sind von solchen von *M. arvalis* nur durch ihre Größe mit einiger Sicherheit zu unterscheiden. Gewißheit, daß die Art vorhanden ist, hat man erst, wenn Oberkiefer mit dem charakteristi-

¹⁾ MARTIN A. C. HINTON, Monogr. Voles and Lemmings. Vol. I. 1926. S. 131 bis 136 und 158–164.

schen 2. Backenzahn vorliegen. Fig. 21 zeigt einen solchen mit ungewöhnlich großer 5. Schmelzschlinge und Fig. 22 eine obere Backenzahnreihe, in der auch der erste Zahn eine akzessorische hintere Schmelzschlinge zeigt, wie sie auch bei rezenten, alpinen Erdmäusen gelegentlich und in noch besserer Ausbildung auftreten kann.

29. *Microtus arvalis* Pall. (Feldmaus).

(Fig 1-7, 18-23, 24, 25, 30 der Abb. I.)

44 r., 51 l. Mand. 103 Max.

30. *Microtus gregalis* Pall.

(Fig. 8-17, 26-29, 31 der Abb. I.)

15 r., 14 l. Mand., 4 Max.

So leicht es ist, die beiden Arten am Gesamthabitus des Schädels zu unterscheiden (siehe Fig. 30 und 31, Abb. I), was ja auch zur Aufstellung der Untergattung *Stenocranius* für *M. gregalis* geführt hat, so schwer ist es, an Unterkiefern allein und an Palatalbruchstücken Unterscheidungsmerkmale festzustellen. Fig. 24-27 der Abb. I zeigt je die untere und obere Zahnreihe einer rezenten *M. arvalis* und *gregalis*¹⁾. Man sieht, daß sie sich nur in der Ausbildung des Vorderendes des unteren, ersten Backenzahnes unterscheiden. Das Merkmal würde genügen, wenn es halbwegs konstant wäre. Es variiert aber sowohl an dem geringen rezenten Material von *gregalis* und an dem großen von *arvalis*, das ich untersuchen konnte, als auch an den fossilen Resten aus Merkenstein beträchtlich. Bei einer vorurteilslosen Sichtung des Materials kann man Zähne, die wie jene in Fig. 1-3 (Abb. I) abgebildeten, aussehen, als sichere *arvalis* bezeichnen, solche wie die in Fig. 8-10 (Abb. I) abgebildeten, als sichere *gregalis*, und somit das Vorhandensein einer *gregalis*-artigen Form in der Merkensteiner Nagerschicht sicherstellen. Wie man aber Schmelzfaltenbildungen, wie sie Fig. 4-7 und 11-16 (Abb. I) zeigen, beurteilt und auf die 2 Arten aufteilt, erscheint mir ziemlich willkürlich und dem persönlichen Geschmack anheimgestellt. Ich habe 4-7 zu *arvalis*, 11-16 zu *gregalis* gestellt, will aber mit niemandem streiten, der eine andere Gruppierung richtiger findet. Maßgebend für mich war die Feststellung, daß bei typischen Stücken von *arvalis* die 2. Außenfalte²⁾ des m_1 immer gut ausgebildet ist und auch

¹⁾ Dieses Exemplar und mehrere andere zur Ansicht habe ich der Liebenswürdigkeit Herrn Dr. W. G. HEPTNERS in Moskau zu verdanken.

²⁾ Bei allen Zahn-Figuren der Abb. I liegt links die Außen-, rechts die Innen-seite, oben das Vorderende.

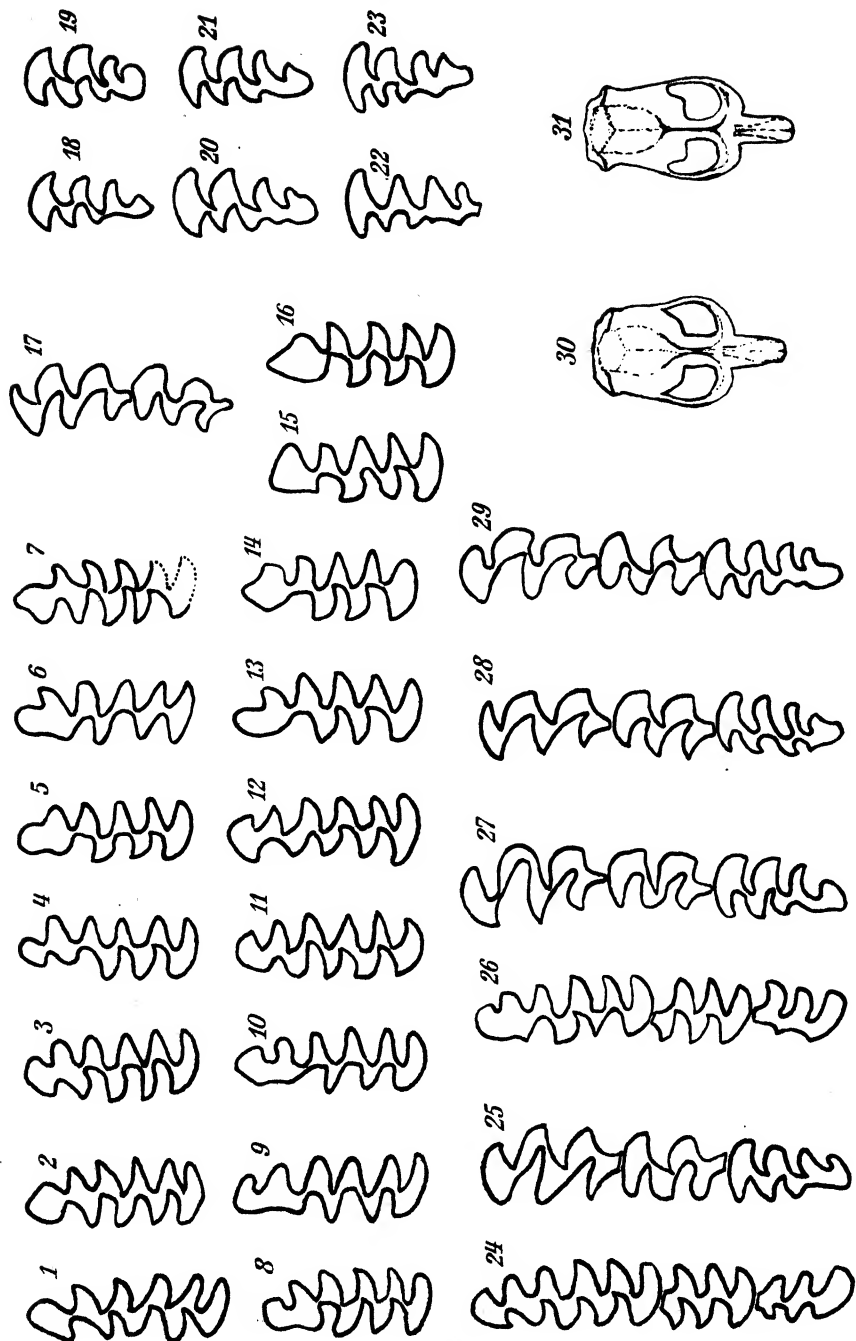


Abb. I.

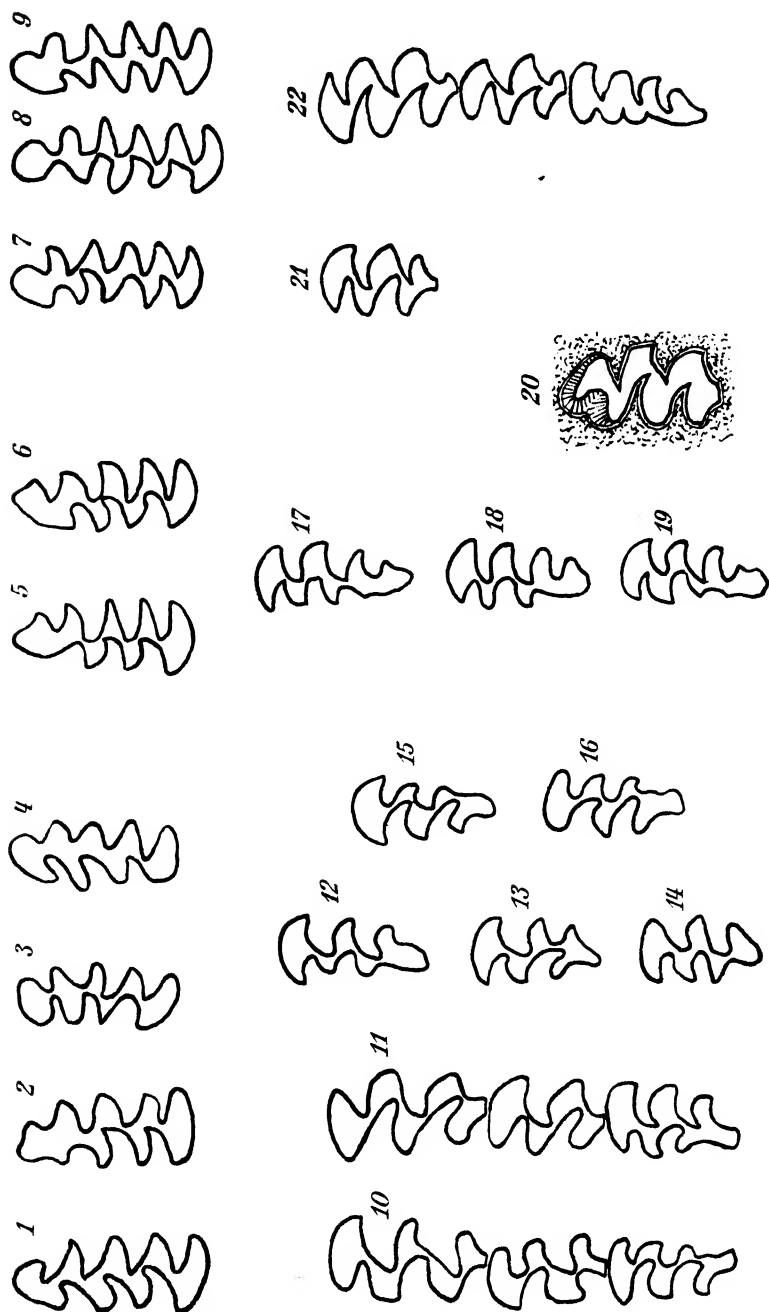


Abb. II.

Erklärung der Abb. I und II.

Sämtliche Figuren wurden unter der Lupe mit Zeichenapparat von mir angefertigt. Ihre Vergrößerung ist, mit Ausnahme der Fig. 30 und 31 auf Abb. I, 8,7fach. Wenn nicht anders angegeben, stellen sie nur Objekte aus der Merkensteiner Nagerschicht dar. Um den Vergleich zu erleichtern, wurden einzelne Zähne spiegelbildlich wiedergegeben.

Abb. I.

- Fig. 1-7. Erster, unterer Backenzahn von *Microtus arvalis*. Fig. 3-5 und 7 linke Zähne, 1, 2 und 6, rechte Zähne, spiegelbildlich wiedergegeben.
 Fig. 8-16. Erster, unterer Backenzahn von *Microtus gregalis*. Fig. 8, 10-16, linke Zähne, Fig. 9, rechter Zahn, spiegelbildlich.
 Fig. 17. Rechter m^1 und m^2 mit spitzen, letzten Schmelzschlingen, wahrscheinlich von *M. gregalis*.
 Fig. 18-23. Dritter, oberer Backenzahn v. *M. arvalis* oder *gregalis*. Fig. 18-21 und 23, rechte Zähne, Fig. 22, linker Zahn, spiegelbildlich.
 Fig. 24. Linke, untere Zahnreihe eines rezenten *M. arvalis* aus Wien. Natürl. Größe = 5,7 mm, des m_1 = 2,7 mm.
 Fig. 25. Rechte, obere Zahnreihe desselben Exemplares wie in Fig. 24. Natürl. Größe = 5,6 mm, des m^1 = 1,8 mm.
 Fig. 26. Linke, untere Zahnreihe eines rezenten *M. gregalis* von Marinsk, Gouv. Tomsk, Westsibirien; Koll. HEPTNER (1933). Natürl. Größe = 5,6 mm, des m_1 = 2,8 mm.
 Fig. 27. Rechte, obere Zahnreihe desselben Exemplares wie in Fig. 26. Natürl. Größe = 5,7 mm, des m^1 = 2,0 mm.
 Fig. 28-29. Rechte, obere Zahnreihen, fossil, wahrscheinlich von *M. gregalis*.
 Fig. 30. Dorsalansicht eines rezenten Schädels von *M. arvalis* aus Wien. Fast natürl. Größe.
 Fig. 31. Dorsalansicht eines rezenten Schädels von *M. gregalis* aus Marinsk, Gouv. Tomsk. Fast natürl. Größe.

Abb. II.

- Fig. 1-2. Erster, unterer Backenzahn von *Microtus nivalis*. Rechte, spiegelbildlich wiedergegebene Zähne.
 Fig. 3-4. Erster, unterer Backenzahn von *M. nivalinus*. Fig. 3. Rechter Zahn, spiegelbildlich. Fig. 4. Jüngerer, linker Zahn.
 Fig. 5-6. Erster, unterer, linker Backenzahn von *M. ratticeps*.
 Fig. 7-9. Erster, unterer Backenzahn von *M. agrestis*. Fig. 7. Rechter Zahn, spiegelbildlich. Fig. 8-9. Linke Zähne.
 Fig. 10. Obere, linke Zahnreihe von *M. nivalis*. Natürl. Größe = 6,3 mm.
 Fig. 11. Obere, rechte Zahnreihe von *M. nivalis*. Natürl. Größe = 6,3 mm.
 Fig. 12-16. Oberer, dritter Backenzahn von *M. nivalis*. Fig. 12-14 rechte Zähne. Fig. 15-16. Linke Zähne.
 Fig. 17-19. Oberer, dritter, rechter Backenzahn von *M. ratticeps*.
 Fig. 20. Oberer, erster, rechter Backenzahn von *M. ratticeps* mit Anomalie der ersten Schmelzschlinge.
 Fig. 21. Oberer, zweiter, linker Backenzahn von *M. agrestis* mit ungewöhnlich großer 5. Schmelzschlinge.
 Fig. 22. Obere, rechte Backenzahnreihe von *M. agrestis*.

bei aberranten Stücken, wie sie Fig. 5 und 6 darstellen, als Ausbuchtung zu erkennen ist. Dagegen zeigt *gregalis* die Tendenz, diese Falte rückzubilden, beziehungsweise die Einbuchtung vor ihr auszugleichen. In dieser Hinsicht verhält sich *gregalis* zu *arvalis* so wie *ratticeps* zu *nivalis* (siehe Fig. 1, 3, 4 und 5, 6 der Abb. II). Von diesem Gesichtspunkt aus habe ich Zahn Fig. 6 (Abb. I) zu *arvalis*, Zahn Fig. 13 (Abb. I) aber zu *gregalis* gestellt. Zahn Fig. 7 (Abb. I) ist nichts anderes als ein etwas aberranter *arvalis*-Zahn, dessen vorderste, sonst abgerundete Schmelzfalte eine Einbuchtung erhalten hat. Sehr merkwürdig sind die Formen in Fig. 14-16 (Abb. I) die eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von HINTON¹⁾ beschriebenen *M. arvalinus* aus dem

¹⁾ M. A. C. HINTON, Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 9, 12 (1923) 541 und Monogr. Voles and Lemmings. 1926. Fig. 65 auf S. 128.

oberen Pliozän (Cromerian-Stufe) Englands aufweisen, ohne daß man sie aber mit dieser viel älteren Form identifizieren könnte.

Noch schlechter gelingt die Unterscheidung von *arvalis* und *gregalis* auf Grund des letzten oberen Backenzahnes. Der Unterschied in der Ausbildung der letzten Schmelzschlinge dieses Zahnes, wie er in Fig. 25 (Abb. I) einerseits und Fig. 27, 28 und 29 andererseits dargestellt ist, verschwindet, wenn man größeres rezentes und fossiles Material durchsieht. Darnach erscheint es mir nicht möglich, die in Fig. 18–23 (Abb. I) abgebildeten mehr oder weniger aberranten m^3 mit Sicherheit der einen oder anderen Art zuzuweisen. In der Länge der Mandibeln, der Zahnreihen, der einzelnen Zähne und in deren Breite, besteht kein Unterschied zwischen den beiden Arten, wie ich mich durch genaue Messungen unter der Lupe überzeugte. Beide variieren in den gleichen Grenzen, wie auch aus den bei gleicher Vergrößerung gezeichneten Figuren hervorgeht. Fig. 1 und 5 (Abb. I) zeigt die Längenvariation von m_1 bei *arvalis*, Fig. 8 und 9 (Abb. I) jene von *gregalis*.

Bei *gregalis* entdeckte ich ein vielleicht neues Merkmal erst, als ich die HEPTNERSche Leihsendung bereits zurückgesandt hatte. Ich konnte es daher nur an einem einzigen Exemplar feststellen. Wie man an diesem (Fig. 27, Abb. I) sieht, ist die letzte Schmelzschlinge von m^1 und m^2 nach hinten spitz und lang ausgezogen, während sie bei *arvalis* (Fig. 25, Abb. I) breit und abgestutzt endet. Auch im fossilen Material findet man solche hinten spitz ausgezogene, obere Backenzähne, wie Fig. 17, Abb. I sie darstellt und die demnach zu *gregalis* gehören dürften. Besteht dieses Merkmal tatsächlich, dann wird allerdings die Bestimmung der in Fig. 28 und 29, Abb. I, dargestellten *gregalis*-Zahnreihen wieder unsicher.

Zusammenfassend kann man sagen, daß sich das Vorhandensein von *M. gregalis* in diluvialen Ablagerungen neben *M. arvalis* auf Grund einzelner, charakteristischer m_1 mit Sicherheit feststellen läßt, daß es aber nicht gelingt, das gesamte Material auf die beiden Arten restlos aufzuteilen. In Konsequenz dessen habe ich hier bei der Materialaufzählung nur die meiner Meinung nach sicheren Stücke bei *M. gregalis* angeführt, alles andere aber zu *M. arvalis* gestellt. Das unter *arvalis* genannte Material enthält also auch alle mehr oder weniger zweifelhaften Reste.

31. *Microtus ratticeps* Keys. u. Blas. (Rattenkopf).

(Fig. 5, 6, 17–20 der Abb. II.)

4 r., 41. Mand.; 38 Max.

M. ratticeps ist verhältnismäßig spärlich vertreten. Daß die Zahl der Palatalstücke mit Zähnen so viel größer ist als die der Mandibeln,

mag darin seinen Grund haben, daß sie nur schwer von jenen von *M. nivalis* nach der Ausbildung der letzten Schmelzschlinge von m^3 zu unterscheiden sind. Es mögen also unter ihnen etliche sein, die eigentlich zu *nivalis* gehören. Fig. 17–19, Abb. II, zeigt drei m^3 , wie ich sie für *ratticeps* charakteristisch halte. Im Vergleich zu ihnen sind in Fig. 10 bis 16, Abb. II, sieben charakteristische m^3 von *nivalis* abgebildet.

Daß auch in der Ausbildung der ersten Schmelzfalte des m_1 Übergänge von *ratticeps* zu *nivalis* vorkommen, darauf hat schon SCHAEFER¹⁾ hingewiesen und die nahe Verwandtschaft der beiden Arten daraus erschlossen. In Abb. II zeigt Fig. 5 einen typischen ersten, unteren Backenzahn von *ratticeps*, Fig. 6 einen, der in der Form bereits einen Übergang zu *nivalis* darstellt, Fig. 1 und 2 solche von *nivalis*.

Drei erste, obere Backenzähne in Palatalstücken, die ich zu *ratticeps* stelle, und zwar in allen 3 Fällen die rechten, zeigen eine Anomalie, die in Fig. 20 (Abb. II) darzustellen versucht wurde. Die erste Schmelzschlinge dieser Zähne hat an der Außenseite eine tiefe Einbuchtung. In ihr, sowie am ganzen Vorderrand der Schlinge, ist bei der Aufsicht, infolge ihrer abnormalen Schrägstellung, die Seitenwand des Zahnes (auf der Figur schraffiert gezeichnet) sichtbar. Diese Einbuchtung täuscht durch die Spaltung der ersten Schmelzfalte in zwei, einen sechs- statt fünffaltigen Zahn vor.

32. *Microtus nivalis* Martins (Schneemaus).

(Fig. 1, 2, 10–16 der Abb. II und Abb. 6.)

35 Mand.; 65 Max.

33. ? *Microtus nivalinus* Hinton.

(Fig. 3 und 4 der Abb. II und Abb. 6.)

3 r., 41. Mand.; 13 Max.

Die Variabilität der letzten Schmelzschlinge des m^3 von *nivalis* wurde schon bei der vorhergehenden Art hervorgehoben, die Figuren 10 bis 16 der Abb. II zeigen dieselbe an ausgesuchten Stücken. Auch die Breite der Schmelzfalten und damit die Breite der Zahnreihe variiert etwas, was Fig. 10 und 11 zum Ausdruck bringen soll. Fig. 2 (Abb. II) stellt einen m_1 mit stark aberranter erster Schmelzschlinge dar, der eventuell auch zu *M. ratticeps* gehören könnte und Fig. 1 einen typischen m_1 von *nivalis*, wie er vorwiegend im Material dieser Art vertreten ist.

¹⁾ H. SCHAEFER, Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugetern, mit besonderer Berücksichtigung der Rassenbildung. Arch. Naturg. [N. F.] 4 (1935) 535–590.

Schon bei der Bestimmung und Aussortierung der Wühlmausknochen fielen mir Mandibeln und Palatalstücke von *nivalis* mit anscheinend sehr kleinen Zahnreihen auf. Eine statistische Auswertung des 74 Palatalstücke mit ganzen Zahnreihen und 42 Mandibeln umfassenden Materiales ergab nun die bemerkenswerte Tatsache, daß es sich hier wahrscheinlich um zwei verschiedene Arten, eine größere und eine kleinere, handelt. Bei der ersten Prüfung wurden unter der Lupe an einem Präzessionsmaßstab die Maxillarzahnreihen direkt angelegt und die Länge ihrer Kauflächen bestimmt. Eine Kurve, die auf Grund der so gewonnenen Maßzahlen konstruiert werden konnte, reichte auf der Abszisse von 5,6–6,6 mm, zeigte aber zwischen 5,8 und 6,0 mm eine vollständige Unterbrechung. Genau an derselben Stelle war auch die Kurve unterbrochen, die auf Grund der Kauflächenlängen der unteren Backenzahnreihen bei einer Abszissenbreite von 5,4–6,5 mm gezeichnet werden konnte. Da bis auf ein einziges Stück sämtlichen Unterkiefern der letzte Backenzahn fehlte, wurden die Kauflächenlängen von $m_1 + m_2$ gemessen und durch eine Proportionalitätsberechnung, die sich auf die Kauflächenlänge des einzigen intakten Stückes bezog, auf rein mathematischem Wege auf die ganzen Kauflächenlängen ergänzt. Dieser indirekten Messung haften natürlich Mängel an, die das Ergebnis zweifelhaft erscheinen lassen müssen. Um so beweiskräftiger dünkt mich daher die gute Übereinstimmung mit der Oberkieferzahnkurve. Diese Kauflächenmaße sind mit den bei MILLER und mir in den hier schon zitierten Arbeiten angeführten Maßen, welche die Alveolarlänge angeben, nicht vergleichbar. Daher wurde an den oberen Zahnreihen (den unteren fehlte stets der hintere Alveolenrand, sie boten daher keinen exakten Meßpunkt) auch die Alveolarlänge mit Zirkel gemessen, die sowohl bei den einzelnen Zahnreihen wie auch im Mittelwert um fast genau 0,5 mm länger ist als die Kauflächenlänge. Die auf Grund der so gewonnenen Maßzahlen gezeichnete Kurve ist hier wiedergegeben (Abb. 6). Sie stimmt mit der früher genannten fast genau überein, nur ist die Lücke naturgemäß um 0,5 mm nach aufwärts verschoben und, was belanglos ist, um 0,1 mm breiter. Die Übereinstimmung der zwei, bzw. drei ganz unabhängig voneinander gewonnenen Kurven scheint mir die Realität zweier verschieden großer Formen im Material zu beweisen. Auffallend und ungewöhnlich erscheint nur das Ansteigen der beiden Kurven gegeneinander, das auch die Mittelwerte einander nähert. Rezente Schneemäuse der Westalpen haben nach MILLER eine Alveolarlänge der oberen Backenzahnreihe (MILLERS „Maxillary tooth-row“) von 6,8 bis

7,0 mm, ein einziges Mal unter 20 Fällen 6,6 mm, Mittelwert ist 6,84 mm. Ich maß an 8 ostalpinen Schneemäusen 6,8–7,2 mm mit dem Mittelwert 7,00 mm. Die fossilen Schneemäuse aus Merkenstein erreichen mit 28,5% ebenfalls so hohe Maße, aber ihre Mehrzahl bleibt kleiner, fast 43% von ihnen besitzt nur das Mindestmaß von 6,5 mm.

Was nun die kleinere Art mit einer oberen Backenzahnalveolarlänge von 6,0–6,2 mm und einer ungefähr gleich langen unteren Alveolarlänge betrifft, so glaube ich, sie mit der von HINTON¹⁾ beschriebenen und abgebildeten *Microtus nivalinus* identifizieren zu können. Es bleibt zwar bedenklich, den Namen einer aus der Cromerian-Stufe des oberen

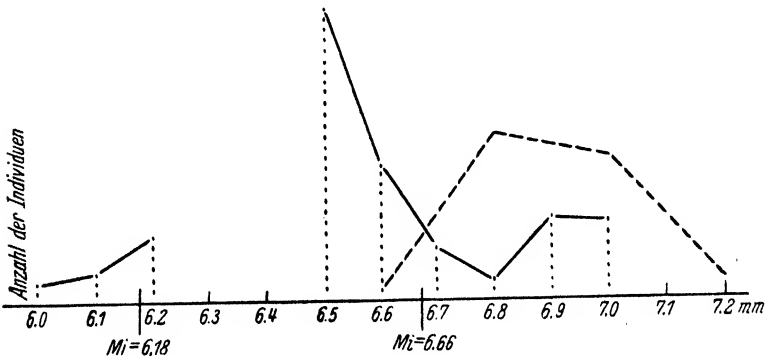


Abb. 6. Variationsbreite der Alveolarlänge der oberen Backenzahnreihe. Voll ausgezogene Kurve links, von *Microtus nivalinus* Hinton aus der Merkensteiner Nagerschicht, mit dem Mittelwert 6,18; voll ausgezogene Kurve rechts, von *M. nivalis*, fossil, aus der Merkensteiner Nagerschicht mit dem Mittelwert 6,66; strichlierte Kurve, von *M. nivalis* Martins, rezent, auf Grund von 31 Exemplaren aus dem ganzen Verbreitungsgebiet nach MILLER und O. WETTSTEIN, mit dem Mittelwert 6,90. Die Punkte auf den Ordinaten geben die Zahl der gemessenen Individuen an.

Pliozäns beschriebenen Form auf eine aus dem Magdalenien anzuwenden, da sich aber nach HINTON *nivalinus* von *nivalis* durch nichts als die geringere Größe der Backenzähne unterscheidet (Maße werden leider nicht angegeben), so bleibt vorläufig nichts anderes übrig, als diesen Namen auch für die kleinen Schneemausreste aus Merkenstein anzunehmen. Zwei m_1 dieser vermutlichen *nivalinus*-Form sind in Fig. 3 und 4 der Abb. II abgebildet, sie zeigen deutlich den Größenunterschied gegenüber den m_1 von *nivalis* in Fig. 1 und 2.

Will man aus diesem hier dargelegten Tatsachenmaterial theoretische Schlußfolgerungen ziehen, so kann man annehmen, daß sich die kleine, etwa feldmausgroße *Microtus nivalinus* als Pliozänrelikt in Mitteleuropa die Eiszeit hindurch erhalten hat und — bewußt teleo-

¹⁾ M. A. C. HINTON, Siehe die hier S. 546 zitierten Arbeiten.

logisch ausgedrückt — sich erst spät durch eine Größenmutation dazu entschlossen hat, der BERGMANNschen Regel zu folgen. Durch einen solchen Mutationssprung ließe sich die Kurvenlücke (siehe Abb. 6) erklären und auch das Gegeneinander-Aufsteilen der beiden Kurven. Diese Mutation, die wir nun bereits *M. nivalis* nennen können, erreichte zur Zeit der Entstehung der Merkensteiner Nagerschichte im Durchschnitt noch nicht die Größe der rezenten Schneemaus, denn über 60% der Population waren kleiner. Sie entsprach wohl am ehesten der rezenten *M. lebrunii* Crespon, die heute auf Südostfrankreich (Cevennen) beschränkt ist.

Ob die weitere Größenentwicklung wieder durch einen Mutationsprung, wie ihn die tiefe Kurvensenkung bei 6,8 vielleicht annehmen läßt, oder rein somatisch vor sich ging, bleibe dahingestellt. Es sei noch darauf hingewiesen, daß diese theoretische Erklärung, falls sie richtig sein sollte, ein nacheiszeitliches Größerwerden einer Form annimmt, während wir sonst fast immer ein Kleinerwerden der Quartär-säugetiere feststellen können.

34. ? *Arvicola antiquus* Pomel (Wühlratte).

8 r., 8 l. Mand.; 4 Max.-Bruchstücke; 5 Rostra.

Diese Reste stimmen ganz gut mit der von POMEL¹⁾ beschriebenen Art überein. Sie sind größer als die gleichen Knochen der rezenten *A. scherman* Shaw. Die Länge der Unterkiefer beträgt 25, 25,4, 25,5, 25,9, 26,0, 26,5, 27,8, 28,5 mm, während man bei *A. scherman* 22,2–25,2 mm mißt. Die oberen Schneidezähne sind noch prognather, das Palatalforamen ist größer, der Schädel, soweit die Bruchstücke eine Beurteilung zulassen, etwas größer und wuchtiger als bei *scherman*. Die Größe stimmt ungefähr mit der der rezenten *A. terrestris* L. überein, von der sich aber *antiquus* durch die viel stärker prognathen oberen Schneidezähne unterscheidet.

35. ? *Citellus citellus* L. (Ziesel).

5 r., 2 l. Mand; 4 r., 2 l. Max.-Reste; 1 Schädelbruchstück; 31 einzelne Molaren.

Die Alveolarlänge der oberen Backenzahnreihe beträgt 10,2 bis 10,6, die der unteren 9,5–9,6 mm. Bei erwachsenen rezenten *C. citellus* maß ich 9,7–10,1 mm bei der oberen, 9,2–10,0 mm bei der unteren Backenzahnreihe. Im übrigen variieren die Zahnreihenlänge und der

¹⁾ M. POMEL, Cat. meth. descrip. Vertéb. foss., Paris 1854, S. 25. Siehe auch M. A. C. HINTON, Monogr. Voles and Lemmings, 1926, S. 414–418.

Schädel bei den rezenten Zieselarten in Form und Größe ganz beträchtlich und ich konnte mich an dem geringen vorhandenen Material nicht davon überzeugen, ob die von KORMOS¹⁾ aufgestellte Art *Spermophilus* (= *Citellus*) *citelloides* tatsächlich von *C. citellus* unterscheidbar ist. Ist dies der Fall, dann wird man die Zieselreste von Merkenstein wohl als *C. citelloides* bezeichnen können. Keinesfalls kommen für sie die in der Eiszeit-Literatur so oft genannten Namen *rufescens* und *fulvus* in Betracht.

Es gibt kaum eine Gruppe unter den eurasiatischen quartären und rezenten Säugetieren, die so dringend einer kritischen und umfassenden Neubearbeitung bedarf, wie die Ziesel.

36. *Castor fiber* L. (Biber).

1 r., 1 l. sehr gut erhaltener Unterkiefer mit allen Zähnen.

Diese Unterkiefer gehören verschiedenen Individuen an und sind verschieden groß. Der linke hat eine Länge von 104,5 mm und eine Backenzahnalveolarlänge von 40,3 mm, der rechte, etwas unvollständige, hat eine Alveolarlänge von 37 mm. Die Form und Größe der Kauflächenmuster der vorderen Backenzähne ist bei den 2 Exemplaren, offenbar infolge verschiedener Abkautungsstadien, sehr verschieden. Der erste Backenzahn des linken Kiefers hat eine längliche Kaufläche mit vorgezogenem Vorderrand, die Schmelzfalten sind, so wie auf den übrigen Zähnen, mit kleinen Ausbuchtungen versehen, die dritte Schmelzfalte verzweigt sich in 3 Äste. Die Maße der Kaufläche sind 12×7,7 mm. Derselbe Zahn des rechten Kiefers zeigt eine mehr kreisförmige Kaufläche mit einfachen Schmelzfalten, von denen nur die dritte S-förmig gekrümmt, aber ohne Seitenäste ist. Sie mißt 9,6×8,2 mm. Die Zähne dieses Stückes stimmen fast genau mit den von KAFKA²⁾ abgebildeten eines diluvialen böhmischen Bibers überein.

37. *Sus scrofa* L. (Wildschwein).

1 Hauer eines schwächeren Stückes.

38. *Alces alces* L. (Elch).

3 Stücke der vorderen Hälfte eines Unterkiefers mit den 3 ersten Backenzähnen; 1 Unterkiefer-Fragment; 3 Backenzähne; 1 Phalangenende; 1 Pisi-forme; 1 Triquetrum; 1 Sesambein.

¹⁾ TH. KORMOS, Die Felsnische Pilisszántó. Mitt. a. d. Jb. Ungar. Geolog. Reichsanstalt 28 (1916) 408–418.

²⁾ JOS. KAFKA, Rezenten und fossile Nagetiere Böhmens. Arch. Naturw. Landesdurchforschg Böhm. 8 (1893), Nr. 5, 72.

Die Stücke stimmen recht gut, auch in der Größe, mit rezentem Vergleichsmaterial überein.

Mehrere Zahnkeime jüngerer Huftiere sind nicht mit Sicherheit bestimmbar, gehören aber höchstwahrscheinlich auch dem Elch an.

Über den Elchrest aus Schicht *d* siehe S. 526.

39. ? *Rangifer tarandus* L. (Rentier).

1 erster, r., oberer Milchprämolare; 1 erster, r., oberer, definitiver Prämolare; 2 Backenzähne; 1 erster, l. Milchschnidezahn; 2 definitive Schnidezähne; 1 sehr großer, r., letzter, oberer Molar; 1 Geweihsprossenstück; 1 Humeruskopf-Bruchstück; 1 Humerus-Fragment; 2 Femurköpfe; 1 Femur-Fragment; 1 Unterarm-Fragment; 1 Tibiakopf-Bruchstück; 1 Scapula-Bruchstück; 16 Mittelfußknochen, darunter 6 Naviculare; 5 Phalangen; 2 Klauen- und 5 Afterklauenglieder.

Die Reste stammen von mindestens 6 Individuen. Derzeit ist es ein hoffnungsloses Unternehmen, pleistozäne Rentierreste genau bestimmen zu wollen. Schon KORMOS¹⁾ hat sich mit diesem Problem beschäftigt und auf die Schwierigkeiten hingewiesen. Er betont insbesondere die Größe der fossilen Reste gegenüber den rezenten, europäischen Formen. Auch ich finde in dem vorliegenden Material neben Stücken, die ziemlich genau mit nordeuropäischen, rezenten übereinstimmen, solche, die merklich größer sind. Besonders auffallend ist es, daß der 1. Milchprämolare und 1. definitive Prämolare gleich groß sind wie die gleichen Zähne an zwei lappländischen, rezenten Rentierschädeln in der Sammlung des Berliner Museums, der eine obere, letzte Molar aber von einer derartigen Größe ist, daß er alle verglichenen rezenten Formen einschließlich der nordamerikanischen — soweit solche vertreten waren — übertrifft. Nun hat HILZHEIMER²⁾ kürzlich drei neue Rentierformen aus Sibirien und Europäisch-Rußland beschrieben, von denen ihm nur Geweihe bekannt gewesen zu sein scheinen. Es ist sehr leicht möglich, daß das diluviale Ren Mitteleuropas zu einer dieser Formen gehört. Insbesondere kommt hier *R. t. dichotomus* Hilzh. in Betracht, das noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts in Südrußland lebte. Hoffentlich existieren in russischen Museen noch Skeletteile, besonders Schädel, dieser primitiven und merkwürdigerweise bisher unbeachtet gebliebenen Form und entschließt sich ein russischer Zoologe dazu, sie näher zu beschreiben und mit diluvialem Material zu vergleichen.

¹⁾ Th. KORMOS, Siehe Zitat auf S. 552 dieser Arbeit, S. 425–441.

²⁾ M. HILZHEIMER, Über drei neue Formen des Rentieres. Z. Säugetierkde, Berlin 11 (1936) 154–158.

Ein im Material aus Merkenstein befindlicher Femurrest zeigt die sehr deutliche dreilöcherige Bißspur eines größeren Raubtieres.

40. *Capra ibex* L. (Steinbock).

1 r. fast vollständiger Hornzapfen; 1 l. Unterkiefer-Fragment mit den 3 Prämolaren und dem 1. Molar.

Beide Stücke gehören vermutlich demselben und zwar sehr wahrscheinlich einem alten, weiblichen Individuum, an. Ein sorgfältiger Vergleich mit dem großen Material im Wiener Museum ergab keine Anhaltspunkte dafür, daß diese Reste von *Capra (Ibex) priscus* Woldř. stammen könnten. Weder sind die stark abgekauten Backenzähne so groß, noch ist der Hornzapfen vorne so breit und hinten so abgerundet, wie es für *C. priscus* zum Unterschied von *ibex* beschrieben wird. Die Absetzung des Hornzapfens an der Zapfenwurzel ist deutlich, wie bei *ibex*; bei *priscus* dagegen gehen diese beiden Teile ohne Absatz ineinander über. Der Basisumfang des Hornzapfens ist für eine Geis recht beträchtlich und beträgt 164 mm, die Sehnenlänge des Zapfens ungefähr, da die Spitze fehlt, 177 mm. Die Alveolarlänge der vier Zähne, die in Größe und Form mit den gleichen Zähnen rezenter *Capra ibex*-Weibchen genau übereinstimmen, beträgt 34 mm.

41. *Equus* aff. *przevalskii* Polj. (Wildpferd).

2 obere Backenzähne (1 l. m^1 und 1 r. pm^3 oder pm^4); 1 l. Triquetrum; 1 zweite Phalange.

Herr Direktor Dr. O. ANTONIUS hatte die Liebenswürdigkeit, diese Reste zu begutachten und den hier verwendeten Namen für sie vorzuschlagen. Die Phalange ist am proximalen Ende 53, am distalen Ende 51 und in der Mitte 43 mm breit, ihre mediane Länge beträgt ungefähr 46 mm. Das Triquetrum paßt in der Größe gut zur Phalange.

Schlußbetrachtungen.

In ihrer Zusammensetzung erweist sich die Fauna der Merkensteiner Nagerschicht als typisch eiszeitlich. Nordische Formen überwiegen sowohl bei den Vögeln wie bei den Säugetieren. Nach MÜHLHOFER ist die Entstehung der Nagerschicht in das Magdalénien zu verlegen, welcher Ansicht ich vom zoologischen Standpunkt aus voll beipflichten kann. Jedenfalls war der Höhepunkt der Vereisung bereits überschritten, denn der Höhlenbär, der in der unteren Schicht *d* dominiert, tritt ganz zurück, mit ihm auch Höhlenlöwe und Höhlenhyäne. Die Fauna entspricht ganz jener, wie wir sie heute im

nördlichen Schweden, in Lappland, das ich aus eigener Anschauung kenne, wiederfinden. Vermehrt ist sie um einige mitteleuropäische und südosteuropäische Arten, die entweder typisch alpin oder typisch pontisch sind und der skandinavischen Fauna von jeher fehlten.

Mit Weglassung der paläarktischen Ubiquisten läßt die Merkensteiner Nagerschicht folgende Gliederung erkennen:

| Skandinavisch oder
allgemein boreal | Pontisch | Alpin |
|---|---|---|
| <i>Carduelis flammea holboelli</i>
<i>Pinicola enucleator</i>
<i>Plectrophenax nivalis</i>
<i>Calidris ferruginea</i>
<i>Squatarola squatarola</i>
<i>Lagopus lagopus</i>
<i>Nyctea scandiaca</i>
<i>Anser albifrons</i>
<i>Alopex lagopus</i>
<i>Lepus t. timidus</i>
<i>Dicrostonyx</i> (2 Arten)
<i>Microtus agrestis</i>
<i>Microtus ratticeps</i>
<i>Alces alces</i>
<i>Rangifer spec.</i> | <i>Lanius senator</i>
<i>Myotis oxygnathus</i>
<i>Felis pardus</i> ?
<i>Sicista betulina</i> ¹⁾
<i>Ochotona pusilla</i>
<i>Cricetiscus songarus</i>
<i>Cricetus cricetus</i>
<i>Microtus gregalis</i>
<i>Citellus citellus</i>
<i>Equus przewalskii</i> | <i>Pyrrhocorax graculus</i>
<i>Lagopus mutus</i> ²⁾
<i>Microtus nivalis</i>
<i>Capra ibex</i> |
| 16 Arten | 10 Arten | 4 Arten |

Das Überwiegen der nordischen Fauna geht aus dieser Tabelle deutlich hervor. Noch deutlicher wird es, wenn man alle heute auch im Norden vorkommenden Arten denen gegenüberstellt, die, nach unserer heutigen Kenntnis, nie im borealen Gebiet vorkamen. Dann stehen 61 Vogel- und Säugetierarten der ersten Kategorie, nur 15 Arten der zweiten Kategorie gegenüber. Wenn man die weitgehende Übereinstimmung der Fauna von Merkenstein mit der analogen des nördlichen Skandinaviens erkennt, kann man sich ein gutes Bild vom damaligen Aussehen der Umgebung von Merkenstein machen. Da die Waldtiere in der Nagerschicht stark zurücktreten, können wir annehmen, daß die Berge der Umgebung mit jener niedrigen Flechten-, Strauch- und Krautvegetation bedeckt waren, die als Tundravegetation bezeichnet wird. Diese Tundren waren belebt von Lem-

¹⁾ Ist pontischer Herkunft, kommt aber auch rezent in Skandinavien vor!

²⁾ Ist vermutlich alpiner Herkunft, aber rezent weit verbreitet, auch in Skandinavien.

mingen, den verschiedenen genannten Wühlmausarten, von Spitzmäusen, Schneehasen, Alpendohlen, Schneehühnern, Birkhühnern, Schneeammern. Ihnen stellten Schneeeule, Hermelin, Kleinwiesel, Eisfuchs und Rotfuchs nach. Da und dort grasten Rentierherden und kleine Rudel von Steinböcken. Wolf, Leopard und wohl auch der Mensch waren ihre gefürchteten Feinde. Vereinzelt gab es Waldhorste, die Wohngebiete der Rötelmaus, der Auerhühner, Drosseln, Haken-gimpel, Tannenhäher, Dachse und die Einstände des Elches, wo der Luchs auf ihn lauerte. Sumpfige und moorige Stellen gab es natürlich überall in den Terrainmulden. Dort hausten Strandläufer und Regenflecker, Wasserrallen, Rohrammern und Sumpfohreulen. Der damalige Triestingbach, an dem Biber, Fischottern, Wasserspitzmäuse und Wasseramseln wohnten, hat sicher auch, wie heute die Flüsse Lapplands, seenartige Erweiterungen gebildet, in denen Enten, Gänse und Lachmöven brüteten, unter denen sich der Seeadler seine Beute holte.

Es mag dahingestellt bleiben, ob sich zwischen den Bergtundren und der Tiefebene des Steinfeldes, wie jener anschließende Teil des Wiener Beckens genannt wird, ein zusammenhängender Waldgürtel von Birken und Föhren erstreckte, oder ob der Wald sich damals erst auf einzelne Horste beschränkte, wie oben angenommen wurde. Mir erscheint letzteres wahrscheinlicher und ich erkläre damit das relativ häufige Vorkommen von typischen Steppentieren in der Merkensteiner Nagerschicht. Diese Steppenfauna, vertreten durch Rotkopfwürger, Wachtel, Rebhuhn, Steinmarder, Iltis, Pfeifhase, Streifenmaus, Zwerghamster, Hamster, Feldmaus, *Microtus gregalis*, Ziesel und Wildpferd, hat damals die Ebene des Steinfeldes bewohnt und konnte in den waldlosen Randbuchten und in der weiten Mündung des Triestingtales nahe an die Merkensteiner Höhle herangelangen, ja sich geradezu mit der Tundrenfauna der Berghänge vermischen¹⁾.

Im ganzen bilden die faunistischen Ergebnisse dieser Bearbeitung eine gute Bestätigung der Ansichten NEHRINGS²⁾.

¹⁾ Die Zusammensetzung der Tundrenfauna wie sie hier gegeben wurde, spricht dafür, daß es sich damals tatsächlich um eine echte Tundra mit gefrorenem Boden gehandelt hat, die der Kälteeinöde im Sinne BROCKMANN-JEROSCH und E. RÜBEL (1912) und den Fjälldmarker WARMINGS, entspricht. Dagegen verbietet die Zusammensetzung der Steppenfauna, besonders auch die Anwesenheit des Maulwurfes, die Annahme, daß sich die Tundra in die Ebene hinab ausgedehnt haben könnte. Die Auftauung des Bodens im Zwischengebiet war natürlich eine graduell verschieden zunehmende und ermöglichte die Vermischung.

²⁾ A. NEHRING, Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.

Viel schwieriger ist die Frage zu beantworten, wie die kolossale Knochenanhäufung in der Nagerschicht von Merenstein zustande kam. Die ganz überwiegende Menge der Knochen gehört Arten an, die nicht in der Höhle gelebt haben, sondern als Beute von Raubtieren hineingeschleppt wurden. Bei der Ausgrabung waren keine Anzeichen davon zu bemerken, daß die Höhle ehemals von grabenden Raubtieren dauernd bewohnt gewesen wäre, denn in den überall ungestörten Schichten wurden keine Baue angeschnitten. Die Höhle dürfte daher größerem Haarraubwild nur als gelegentliches, vorübergehendes Versteck gedient haben, wobei es Fraßreste hineinschleppte. So kamen wahrscheinlich die vereinzelteten Knochen von Ren, Elch, Wildpferd, Steinbock, Wildschwein und Biber dorthin. Unmöglich erscheint es mir, dieses Haarraubwild spezifizieren zu wollen. Es können Wölfe, Leoparden, Luchse gewesen sein oder die nicht durch Fundstücke belegten Vielfraße, aber auch Eisfüchse oder Rotfüchse, welche die Reste eines von Großraubtieren geschlagenen Wildes verschleppten. Ganz unverständlich bleibt es, warum, bei der Ungestörtheit der Ablagerungen, von den größeren Raubtieren, die doch nicht selbst Beutestücke gewesen sein konnten, nur ganz vereinzelt kleine Knochen vorhanden sind (siehe Materialaufzählung bei Höhlenbär, Wolf, Fischotter, Leopard, Luchs). Man sollte gerade bei diesen Arten, wenn schon nicht ganze Skelette, so doch eine größere Anzahl von Resten erwarten, da man annehmen muß, daß diese Tiere in der Höhle selbst verendeten. Der weitaus größte Teil der Knochenreste aus der Nagerschicht, seine artliche und mannigfaltige Zusammensetzung, sowie sein Erhaltungszustand, läßt aber weder auf Haarraubtiere noch auf Tagraubvögel, sondern nur auf Eulen schließen. Der Erhaltungszustand der Maus- und kleinen Vogelknochen ist genau derselbe, wie wir ihn aus Eulengewöllen kennen. Die Zusammensetzung der Arten entspricht ebenfalls dem Speisezettel einer rezenten Großeule und umfaßt Säugetiere von der Größe eines Schneehasen bis zur Spitzmaus, Vögel von Auerhuhn und Wildgans bis zum Zeisig und sogar Fische. In einem Uhuhorst in Tirol fand ich selbst die Reste von Hasen, Schneehühnern und einem Buntspecht. Vorwiegend sind es die Beine und Handflügel, die übrig gelassen werden, also gerade jene Körperteile, deren Knochen im Material der Nagerschichte vorwiegen. Auch Hermelin und Kleinwiesel kommen als Beutetiere der Großeulen in Betracht. In der Höhlendecke befindet sich, gerade über dem oberen, inneren Ende der Nagerschichte (siehe Abb. 1 und die Ausführungen MÜHLHOFERS) ein nach oben zutage führender Schlot,

dessen Wandvorsprünge sicher geeignete Ruhe- und Horstplätze für Eulen geboten haben mögen. Es besteht natürlich keine Notwendigkeit, daß die in diesem Schlot hausenden Eulenarten auch in den Knochenablagerungen vertreten sind, obgleich gerade beim Uhu z. B. überzählige und schwächliche Junge im Horst zugrunde gehen und hinausbefördert werden. Aber die weichen Knochen solcher Nestlinge werden sich wohl kaum erhalten haben. In der Ablagerung selbst fanden sich nur spärliche Reste der Schneeeule und der Sumpfohreule, beides Arten, die wegen ihrer ganz anderen Lebensweise, als Bewohner freien Geländes (Tundra und Sumpf) und Bodenbrüter, wohl kaum als Urheber der Merkensteiner Nagerschicht in Frage kommen. So bleiben denn zur Auswahl nur Uhu, Lapplandkauz und Uralkauz übrig. Der Uralkauz scheidet als typischer Bewohner ausgedehnten Hochwaldes, den es damals in der Umgebung von Merkenstein nicht gab, aus. Daß der Lapplandkauz damals bei uns lebte, ist nicht unmöglich, doch liegt bis jetzt kein Beweis dafür vor. Dagegen war der Uhu wohl sicherlich ein Angehöriger der damaligen Fauna und ist überdies in Gegenden, in denen er vom Menschen ungestört bleibt, kein so ausgesprochener Waldvogel, als welchen wir ihn heute in unseren Kulturländern kennen. Ich halte es daher für das Wahrscheinlichste, daß viele Generationen von Uhus, die den Schlot der Merkensteiner Höhle bewohnten, die Urheber der Hauptmenge der Knochen in der Nagerschicht waren. Es ist dabei nicht auszuschließen, daß zwischen- durch auch andere, kleinere Eulenarten, etwa Spurbereule oder Waldkauz, durch ihre Gewölle die Ablagerung mit Maus- und Spitzmausknochen anreicherten. Schließlich wäre auch noch daran zu denken, daß verschiedene Tiere durch den Schlot herabgestürzt sein konnten und in der Höhle an den Folgen des Sturzes verendeten. Vielleicht ist die Herkunft der zahlreichen Grasfroschreste so zu erklären, oder aber, sie stammen von Fröschen, die in der Höhle überwintern wollten und dabei zugrunde gingen.

Über die Entwicklung und die Larve der Libelle *Sympetrum pedemontanum* Allioni, zugleich ein Beitrag über die Anzahl der Häutungen der Odonatenlarven.

Von

Dr. Paul Münchberg
z. Z. Greifswald.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Bei dem Studium der Odonaten- und Orthopterenfauna eines grenzmärkischen Zwischenmoores, nämlich des Propstbruches bei Schloppe, im Sommer 1936 [vgl. MÜNCHBERG 1937, S. 283ff.] stellte sich heraus, daß das in Europa hauptsächlich Gebirgsgegenden bevorzugende *Sympetrum pedemontanum* auch lokal recht häufig in der Ebene aufzutreten vermag. Seine Verbreitung und Biologie sind im übrigen ebenfalls in dieser Zeitschrift geschildert worden. Da bis zu diesem Augenblick die Larve von *S. pedemontanum* unbekannt war, sammelte ich 1936 von dieser Libelle für ihre Zucht „ex ovo“ reichlich Eimaterial in der Zeit vom 2. bis 7. September ein. Ich fing zu diesem Zweck einige Postkopulen. Bei dem Weibchen quollen in der Hand ununterbrochen aus der Valvula vulvae „die schwach gelblichen Eier“ und „ballten sich klumpenförmig zusammen“. Von Zeit zu Zeit brauchte nur die Hinterleibsspitze mit den anhaftenden Eimassen in ein mit Wasser gefülltes Präparatenglas getaucht zu werden.

Auf Grund früherer Feststellungen [MÜNCHBERG 1930b, S. 218] war zu vermuten, daß die von *S. pedemontanum* im August und September abgelegten Eier in natura überwintern. Ich bewahrte daher das Eimaterial im Monat September im Zimmer bei 15–18° auf und brachte es von Oktober bis Ende April in einen Kellerraum, in dem sich die Wintermonate über die Temperatur zwischen 2° und 6° bewegte. Anfang Mai 1937 wurden dann die Eier wiederum einer Temperatur von 18° bis 23° ausgesetzt. Bereits am 14. Mai zeigten sich

in dem Aquarium die ersten Lärven. Wenn auch die Entwicklungsbedingungen nicht genau studiert worden sind, so zeigen doch auch diese Feststellungen, daß die Entwicklungsstagnation bei den auf der Eistufe überwinternden Libellen hauptsächlich thermal bedingt sein muß.

Die Eier von *S. pedemontanum* sind länglich-ovoid [vgl. 1930a, S. 213f.]. Der eine Pol — in ihm schimmert später durch das schwer transparente Endochorion der Kopf der Prolarve mit den zwei dunklen Augenflecken durch — ist etwas stumpfer als der andere. Die Eier sind etwa 0,54–0,57 mm lang und 0,38–0,44 mm breit. Die exochorialen Gallertmassen sind an ihnen schwach entwickelt. Die anfänglich gelblich-weißen Eier bräunen sich bereits in den ersten Tagen nach der Ablage. Nach HEYMONS wird das Schlüpfen der Embryonen bei *S. flaveolum* durch eine an der Stirn in der Medianebene sich befindliche Chitinerhebung bewerkstelligt. Dieser Sprengmechanismus ist nur von der Seite an der Prolarve sichtbar und scheint allen Arten dieser Gattung eigentümlich zu sein.

Das Prolarvenstadium ist bereits für die meisten Libellen, bei denen die Aufzucht aus den Eiern versucht worden ist, nachgewiesen worden. so „daß wir es als eine allen Odonaten gemeinsame Entwicklungsstufe ansehen dürfen“ [PORTMANN 1921, S. 81]. Schon an anderer Stelle [1933, S. 151] habe ich ausgeführt, daß diese Stufe, die wohl selten und nur zufällig zu beobachten ist, bei Libellenzuchten leicht übersehen werden kann, zumal sie zeitlich nur von kurzer Dauer (wenige Sekunden bis Minuten) ist. Am ehesten ist die Prolarvenstufe noch bei Zygopteren mit dem endophytischen Ablagemodus zu beobachten. Es ist kein Zufall, daß sie bisher bei allen Schlankjungfern beobachtet worden ist. So stellte z. B. BALFOUR-BROWN [1909, S. 258–261] die Prolarve bei sämtlichen von ihm im Aquarium aufgezogenen Agrioniden (*Agrion pulchellum* v. d. Lind., *Ischnura elegans* v. d. Lind., *Pyrrhosoma nymphula* Sulz.), PRENN [1928, S. 98] bei *Sympecma paedisca* Br. fest, während letzterer Forscher und der Schreiber dieser Zeilen die für *Lestes viridis* v. d. Lind., GEIJSKES [S. 183, 184] und ich [1933, S. 145] sie für *Sympecma fusca* v. d. Lind. nachgewiesen haben. Für die Gattung *Sympetrum* (= *Diplax*) ist nach BALFOUR-BROWN (1909) schon dieses Stadium von PACKARD (1866) konstatiert worden. Wenn auch bei den Aufzuchtversuchen der Larven von *S. sanguineum* Müll., *flaveolum* L., *danae* Sulz. und *vulgatum* L. von mir (1930a) dieser Stufe weiter keine Beachtung geschenkt worden ist, so dürfte sie sich bei allen Arten nachweisen lassen.

Die Ergebnisse der Aufzucht der Larven von *S. pedemontanum* aus den Eiern finden sich in Übersicht 1 (S. 561/62) zusammengestellt. Das Prolarvenstadium ist von mir bei *S. pedemontanum* beobachtet worden.

Von den vier aus den Eiern aufgezogenen Larven beendeten 2 ihre Entwicklung bis zur fertigen Libelle in 64 und 66 Tagen. Schneller dürfte bei dieser Art das larvale Wachstum auch nicht in natura er-

Übersicht 1

| Bezeichnung der Larven | Datum | Anzahl der Häutungen | Größe d. Larven i. mm | | | Anzahl der Ant. glieder | Anzahl der Tarsenglieder | Häutungsintervalle in Tagen | A. F. (äußere Flügel-scheiden) reichen bis |
|------------------------|--------|----------------------|---------------------------------|------------|----------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|
| | | | Länge inkl. Ant. u. Caudal-pyr. | Breite des | | | | | |
| | | | | Kopfes | Abdomens | | | | |
| Beginn | 14. 5. | — | 1,40 b.
1,52 | 0,40 | | 3 | 1 | — | — |
| a | 19. 5. | 1 | 1,75 | 0,52 | 0,50 | 4 | 1 | 5 | — |
| b | 19. 5. | 1 | 1,79 | 0,51 | 0,50 | 4 | 1 | 5 | — |
| c | 20. 5. | 1 | 1,70 | 0,55 | 0,54 | 4 | 1 | 6 | — |
| d | 21. 5. | 1 | 1,65 | 0,50 | 0,45 | 4 | 1 | 7 | — |
| a | 23. 5. | 2 | 2,22 | 0,65 | 0,65 | 5 | 1 | 4 | — |
| b | 23. 5. | 2 | 2,28 | 0,61 | 0,62 | 5 | 1 | 4 | — |
| c | 25. 5. | 2 | 2,39 | 0,62 | 0,60 | 5 | 1 | 5 | — |
| d | 25. 5. | 2 | 2,33 | 0,61 | 0,64 | 5 | 1 | 4 | — |
| a | 25. 5. | 3 | 2,73 | 0,75 | 0,74 | 5 | 1 | 2 | — |
| b | 25. 5. | 3 | 2,70 | 0,70 | 0,75 | 5 | 1 | 2 | — |
| c | 27. 5. | 3 | 2,75 | 0,70 | 0,80 | 5 | 1 | 2 | — |
| d | 27. 5. | 3 | 2,80 | 0,70 | 0,80 | 5 | 1 | 2 | — |
| a | 27. 5. | 4 | 3,16 | 0,95 | 1,03 | 6 | 2 | 2 | — |
| b | 27. 5. | 4 | 3,19 | 0,85 | 0,87 | 6 | 2 | 2 | — |
| c | 29. 5. | 4 | 3,22 | 0,75 | 1,10 | 6 | 2 | 2 | — |
| d | 31. 5. | 4 | 3,25 | 0,98 | 0,99 | 6 | 2 | 4 | — |
| a | 2. 6. | 5 | 4,25 | 1,32 | 1,48 | 7 | 2 | 6 | — |
| b | 3. 6. | 5 | 4,30 | 1,40 | 1,42 | 7 | 2 | 7 | — |
| c | 6. 6. | 5 | 3,90 | 1,30 | 1,30 | 7 | 2 | 8 | — |
| d | 7. 6. | 5 | 4,15 | 1,25 | 1,30 | 7 | 2 | 7 | — |
| a | 8. 6. | 6 | 6,00 | 1,90 | 2,20 | — | 3 | 6 | — |
| b | 10. 6. | 6 | 6,15 | 1,75 | 2,00 | — | 3 | 7 | — |
| c | 10. 6. | 6 | 6,05 | 1,65 | 1,95 | — | 3 | 4 | — |
| d | 11. 6. | 6 | 6,10 | 1,60 | 2,00 | — | 3 | 4 | — |
| a | 13. 6. | 7 | 8,30 | 2,50 | 3,10 | — | — | 5 | — |
| b | 13. 6. | 7 | 8,25 | 2,00 | 3,00 | — | — | 3 | — |
| c | 16. 6. | 7 | 8,10 | 2,50 | 3,00 | — | — | 6 | — |
| d | 17. 6. | 7 | 8,30 | 2,60 | 3,00 | — | — | 6 | — |

Übersicht 1 (Fortsetzung).

| Bezeichnung der Larven | Datum | Anzahl der Häutungen | Größe d. Larven i. mm | | | Anzahl der Ant.glieder | Anzahl der Tarsenglieder | Häutungsintervalle in Tagen | a. F. (äußere Flügelscheiden) reichen bis |
|------------------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| | | | Länge inkl. Ant. u. Caudalpyr. | Breite des Kopfes | Abdomens | | | | |
| a | 17. 6. | 8 | 9,50 | 3,20 | 4,0 | — | — | 4 | Ende S. 5 |
| b | 18. 6. | 8 | 9,60 | 3,15 | 4,0 | — | — | 5 | Ende S. 5 |
| c | 19. 6. | 8 | 9,50 | 3,10 | 4,0 | — | — | 3 | Ende S. 5 |
| d | 20. 6. | 8 | 9,40 | 3,40 | 4,0 | — | — | 3 | Ende S. 5 |
| a | 24. 6. | 9 | 14,5 | 4,0 | 5,0 | — | — | 7 | Mitte S. 7 |
| b | 26. 6. | 9 | 13,7 | 4,0 | 5,0 | — | — | 8 | Mitte S. 7 |
| c | 30. 6. | 9 | 13,8 | 4,0 | 5,0 | — | — | 11 | Ende S. 7 |
| d | 1. 7. | 9 | 14,7 | 4,0 | 5,0 | — | — | 11 | Mitte S. 7 |
| Imago | | Gesamtentwicklung in Tagen | | | | | | | |
| a | 15. 7. | | 64 | | | | | | |
| b | 17. 7. | | 66 | | | | | | |
| c | 20. 5. | } Eingegangen und konserviert. | | | | | | | |
| d | 20. 5. | | | | | | | | |

folgen. Die fast ausnahmslos von Mitte August bis Mitte September abgesetzten Eier dürften in natura ausnahmslos überwintern und erst im Frühjahr ausreifen. Nehmen wir an, daß Anfang Mai die Lärchen vorliegen, dann benötigen die Nymphen zu dem Larvenwachstum bis Mitte Juli, wo die Art mit dem Fluge beginnt, etwa 12–13 Wochen. Vergleichsweise schlüpfte z. B. die Imago von *S. flaveolum* [vgl. 1930a, S. 222] bereits nach 34 Tagen. Es muß aber zugegeben werden, daß bei den *Sympetrum*-Arten (*S. flaveolum*, *sanguineum*), die im Frühsommer mit ihrem Fluge beginnen, die in des Sommers Mitte abgelegten Eier noch in derselben Saison ausreifen und Lärchen ergeben, die dann nach der Überwinterung schneller ihre Entwicklung beenden können. Wenn wir die Prolarvenstufe und das Schlüpfen der Imago (die „Ecdysis“) mitrechnen, dann machen die Larven von *S. pedemontanum* 11 Häutungen durch. Die gleiche Anzahl ist von mir [1930 a. S. 201] früher bei *S. sanguineum* ermittelt worden.

Zunächst seien in Form einer zweiten Übersicht von den Odonaten-Arten, bei denen die Aufzucht aus dem Ei erfolgreich versucht worden ist, die Anzahl der Häutungen ohne und mit den Endstufen (Prolarvenphase und Ecdysis) aufgeführt.

WALKER (1925) gibt für die nordamerikanischen *Soma'ochlora*-Arten 13 bis 14 (wohl ohne Prolarvenstadium und Ecdysis) und für die nordamerikanischen *Aeschna*-Arten (1912) ein Dutzend Häutungen an.

Übersicht 2.

Anzahl der zur Zeit bei verschiedenen Libellenarten festgestellten Häutungen.

| Lfd. Nr. | Libellenart | Anzahl der Häutungen | | Autor nebst Quellenangabe |
|----------|---|----------------------------------|---------------------------------|---|
| | | a) ohne Pro-larvenst. u. Ecdysis | b) mit Pro-larvenst. u. Ecdysis | |
| 1. | <i>S. pedemontanum</i> | 9 | 11 | |
| 2. | <i>S. sanguineum</i> | 9 | 11 | MÜNCHBERG [1930 a, S.220f.] |
| 3. | <i>S. flaveolum</i> | 7(?) | 9 | MÜNCHBERG [1930 a, S. 222] |
| 4. | <i>S. danae</i> | 8(?) | 10 | MÜNCHBERG [1930 a, S.222/23] |
| 5. | <i>S. vulgatum</i> | 8(?) | 10 | MÜNCHBERG [1930a, S.223/24] |
| 6. | <i>S. vicinum</i> | 11 | 13 | R. NEVIN [1929, S. 81] |
| 7. | <i>Leucorrhinia dubia</i>
v. d. Lind | 12 | 14 | PRENN [1929, S. 286] |
| 8. | <i>Libellula depressa</i> L. | 11 | 13 | PORTMANN [1921, S. 82] |
| 9. | <i>Procordulia artemis</i> Lieft. | 13 | 15 | LIEFTINCK [1933, S. 409] |
| 10. | <i>Somatochl. metall.</i> v.d.Lind. | 11 | 13 | MÜNCHBERG [1932, S. 287] |
| 11. | <i>S. arctica</i> Zett. | 9 | 11 | PRENN [1935, S. 113] |
| 12. | <i>Anax imperator</i> Leach. | 11 | 13 | PORTMANN [1921, S.73, 74] |
| 13. | <i>A. junius</i> | 12 | 14 | CALVERT [1934, S. 2, 53] |
| 14. | <i>Aeschna mixta</i> Latr. | 9 | 11 | MÜNCHBERG [1930b, S. 189] |
| 15. | <i>Ae. viridis</i> Eversm. | 11 | 13 | MÜNCHBERG, [1930b, S. 188] |
| 16. | <i>Agrion pulchellum</i> | 12 | 14 | BALFOUR-BROWN [1909, S.267] |
| 17. | <i>Enallagma cyathiger.</i> Charp. | 13 | 15 | BALFOUR-BROWN [1909, S.267] |
| 18. | <i>Ischnura elegans</i> | 11 | 13 | BALFOUR-BROWN [1909, S.267] |
| 19. | <i>Pyrrosoma nymphula</i> | 10-11 | 12-12 | BALFOUR-BROWN [1909, S.267] |
| 20. | <i>Erythromma najas</i> Hansem. | 13 | 15 | BALFOUR-BROWN [1909, S.267] |
| 21. | <i>Lestes viridis.</i> | 11 | 13 | MÜNCHBERG [1933], S. 167] |
| 22. | <i>L. sponsa</i> Hansem. | 8
11 | 10
13 | PRENN [1926, S. 32]
MÜNCHBERG [1933, S. 165] |
| 23. | <i>Sympecma paedisca</i> | 9 | 11 | PRENN [1928, S. 25] |
| 24. | <i>S. fusca</i> | 9
9 | 11
11 | GEIJSKES [1929, S. 183]
MÜNCHBERG [1933, S. 161] |

An vorstehender Übersicht fällt sofort auf, daß die Zahl der Häutungen bei den einzelnen Odonaten-Arten recht verschieden ist. Andererseits ist ohne weiteres nicht die Möglichkeit von der Hand zu weisen, daß bei irgendeiner Art von den kleinsten Stadien leicht eine Häutung übersehen werden kann. Aus diesem Grunde habe ich in der vorangestellten Übersicht bei den Libellen *S. flaveolum*, *danae* und *vulgatum* in Klammern ein Fragezeichen angefügt. Die Anzahl der Häutungen ohne die der Anfangs- und Endstufe bewegt sich zwischen 9 und 13, einschließlich der Prolarve und der Ecdysis zwischen 11 und 15. Bei

2 Libellen stehen uns vergleichsweise die Feststellungen zweier Forscher zur Verfügung. So konstatierten PRENN [1928, S. 25] und der Verfasser [1933, S. 161] bei *Sympecma fusca* übereinstimmend 9 bzw. 11 Häutungen, während aber ersterer Forscher bei *Lestes viridis* [1926, S. 32] nur 8 Häutungen ermittelte, wies ich bei dieser Libelle deren 11 bzw. 13 nach [1933, S. 167]. 11 Häutungen wurden bei den Larven von 9 Odonaten-Arten (*S. vicinum*, *L. depressa*, *S. metallica*, *A. imperator*, *Ae. viridis*, *I. elegans*, *P. nymphula*, *L. viridis*, *L. sponsa*) beobachtet. Die Häutungszahlen 9 (11) wurden fünfmal, die Zahlen 12 (14) und 13 (15) je dreimal nachgewiesen.

Nach BALFOUR-BROWN [1909, S. 267] variiert die Anzahl der Häutungen bei den Individuen derselben Art. Bei diesem Forscher verwandelten sich die Larven einer Spezies nach der 10., 11. oder gar 12. Häutung in die Imago. Die individuelle Variabilität der Anzahl der Häutungen bezeugt auch GROSS [1930, S. 69, 70]. Es heißt bei ihm: „Die Anzahl der Häutungen ist weder bei verschiedenen Arten, noch den Individuen derselben Art konstant; sie variiert von 10–14, wenn man die Pro-larve nicht mitrechnet“. Auf Grund der vorangestellten Übersicht müßte es heißen, daß die Häutungszahl bei den Odonaten-larven sich zwischen 9–13 ohne und 11–15 mit der Anfangs- und Endstufe bewegt.

Da die Larve von *S. pedemontanum* bis zu diesem Augenblick völlig unbekannt war, soll sie der Vollständigkeit halber am Schluß dieser kleinen Mitteilung kurz unter Vorkehrung ihrer besonderen Kennzeichen beschrieben werden.

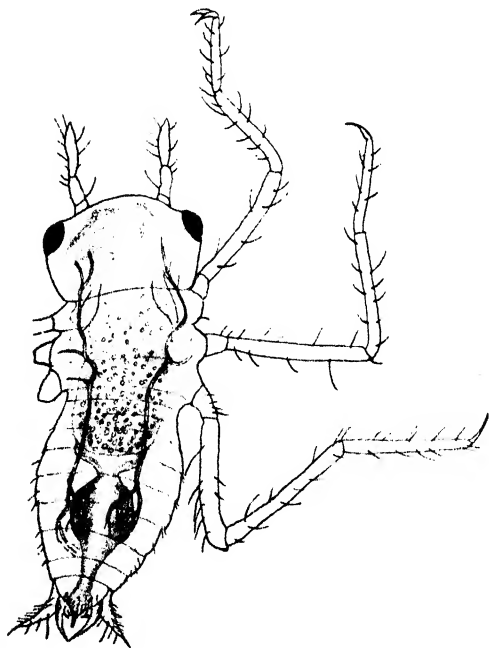


Abb. 1. Das Lärchen von *S. pedemontanum*.
L. = 1,48, Br. = 0,4 mm.

Zur Zeit unterzieht Dr. E. SCHMIDT-Bonn auf Grund eines umfangreichen Exuvienmaterials die Larven sämtlicher mitteleuropäischer *Sympetrum*-Arten einer vergleichend-systematischen Untersuchung. Der Verfasser hat ihm für seine Studien von *S. pedemontanum* eine Exuvie und eine ausgereifte Larve zur Verfügung gestellt.

Das Lärvchen.

Das Lärvchen (siehe Abb. 1) ist einschließlich der dreigliedrigen Antennen und der Caudalpyramide etwa 1.4–1.5 mm lang und seine Breite zwischen den vorspringenden dunklen Augenflecken und die des Abdomens macht ca. 0.4 mm aus. In dem fast hyalinen Körper fallen besonders die längs verlaufenden Tracheenstämme auf. Die Tarsen sind ungegliedert.

Die adulte Nympe.

Die Körperfarbe ist grau- bis grasgrün. Die Larve ist lebhaft bunt gezeichnet.

Auf den Femuren und Tibien fallen je 2 dunkle Ringe auf, die aber meist nur auf den Femuren deutlich ausgebildet sind. Von ihnen ist der distale immer deutlicher als der proximale (basale).

Das trapezförmige Occiput ist an den hinteren occipitalen Ecken gerundet. Seine beiden Kanten weisen hinter den Augen je einen nach hinten verlaufenden dunklen Streifen auf. Der posteriore Rand des Occiputs ist konvex. Die occipitale Fläche ist mit einzelnen Borstengruppen besetzt und weist allerlei schwarze Streifen auf, die in Richtung auf den Vertex verlaufen. Der Scheitel, ja das ganze Zwischenaugengebiet über den Antenneninsertionen ist in der Zeichnung dunkler gehalten als das trapezförmige Occiput und hebt sich scharf von ihm ab.

Das mediane breite dunkle Band des Thorax weist seitlich zwackige Konturen auf und läßt in seiner vorderen Hälfte noch eine feine Medianlinie erkennen. Beiderseits von dem breiten dunklen Längsband heben sich deutlich die hellgrünen Antehumeralstreifen ab, die vor den Flügelscheiden undeutlich werden. Lateral erstreckt sich über die Pro-, Meso- und Metapleuren ein schwarzes, unterbrochenes Längsband, von dem mitunter nur noch dunkle Bögen über den Coxen der drei Beinpaare übrig sind.

Auf dem Abdomen verläuft mitten eine feine helle Medianlinie, auf der sich die Dorsalstachel erheben. Das Dorsum des Hinterleibes ist gleichmäßig bis zur Caudalpyramide dunkelgrün, die lateralen Flächen dagegen hell- bis graugrün. Auf letzteren heben sich meist je eine

Längsreihe halbmondförmiger heller Flecken und eine Reihe dunkler Punkte (pro Segment ein Punkt) ab.

Die Zeichnung der Odonatenlarven ist großen individuellen Schwankungen unterworfen und daher meist für die Bestimmung — es braucht sich nicht einmal um konserviertes Material zu handeln — wertlos. Für die Unterscheidung der *Sympetrum*-Larven scheinen nur die sich auf der feinen hellen Medianlinie des Abdomens erhebenden Dorsalstachel, weiter die seitlich an den Segmenten 8 und 9 befindlichen Lateralstachel und unter Umständen eventuell die Beborstung des Median- und der Laterallappen des Labiums brauchbar zu sein.

Dorsalstachel weisen bei *S. pedemontanum* die Segmente 4–8 auf, die der Segmente 4 und 5 zwischen den Flügelscheiden sind sehr winzig, die der Segmente 6–8 dagegen sehr kräftig. Letztere erreichen fast die Mitte der folgenden Hinterleibsringe. Ihre Länge von der Insertionsbasis macht sogar etwa drei Viertel bis vier Fünftel der jeweiligen Segmentlänge aus.

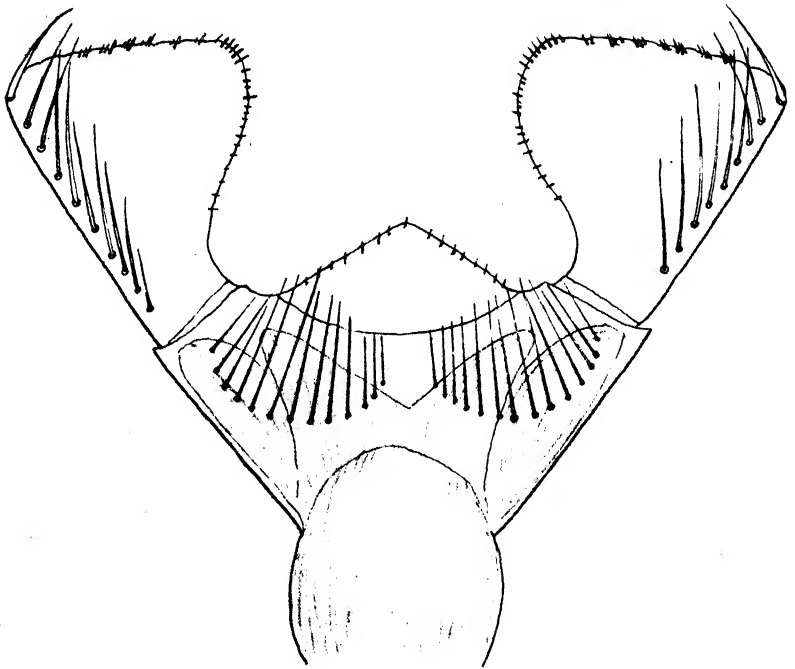


Abb. 2. Das Labium von *S. pedemontanum* (Mentalborsten 13–14, Lateralborsten 8–9).

Die Lateralstachel der Segmente 8 und 9 sind merklich kürzer als die ventralen Caudalstachel. Die Lateralstachel von Segment 9 sind etwa so lang wie dieser Ring median lang ist. Sie erreichen fast die Länge der Appendices superiores, die von Segment 8 etwa ein Fünftel der Länge von Segment 9.

Labium (s. Abb. 2). Mentalborsten jederseits 13–14. Lateralborsten 8–9.

Größe der Larve. Länge etwa 14–15 mm. Breite 5 mm; die äußeren Flügelscheiden (a. F.) ausgereifter Larven erreichen etwa die Mitte von Segment 6 (Mitte bis Ende Segment 6).

Die Larve von *S. pedemontanum* unterscheidet sich vor allem von denen der Arten *S. sanguineum*, *flaveolum*, *danae* und *vulgatum* durch die kräftig ausgebildeten Dorsalstachel der Segmente 6–8. Der Dorsalstachel von Segment 8 erreicht bei *pedemontanum* etwa die Mitte von Segment 9. Er fehlt bei *S. danae*, ist bei *S. flaveolum* ganz winzig ausgebildet und erreicht bei *S. vulgatum* etwa ein Sechstel bis ein Fünftel, bei *S. sanguineum* ein Drittel von Segment 9.

Wenn wir die Länge der Caudalstachel der Segmente 6–8 schätzungsweise als Bruchteil von der Länge der folgenden Hinterleibsringe ausdrücken, ergibt sich folgendes Bild.

| | <i>S. pedem.</i> | <i>S. flav.</i> | <i>S. vulg.</i> |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Dorsalstad. v. S. 8 erreicht bei . . | etwa $\frac{1}{2}$ v. S. 9 | sehr winzig | etwa $\frac{1}{5}$ v. S. 9 |
| Dorsalstad. v. S. 7 erreicht bei . . | etwa $\frac{1}{2}$ v. S. 8 | $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ v. S. 8 | $\frac{1}{3}$ v. S. 8 |
| Dorsalstad. v. S. 6 erreicht bei . . | etwa $\frac{1}{2}$ v. S. 7 | $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ v. S. 7 | $\frac{1}{4}$ v. S. 7 |
| | <i>S. danae</i> | <i>S. sang.</i> | |
| Dorsalstad. v. S. 8 erreicht bei . . | fehlt! | $\frac{1}{3}$ v. S. 9 | |
| Dorsalstad. v. S. 7 erreicht bei . . | $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ v. S. 8 | $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ v. S. 8 | |
| Dorsalstad. v. S. 6 erreicht bei . . | $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ v. S. 7 | $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ v. S. 7 | |

Benutzte Literatur.

D. C. Geijskes, *Sympetma fusca* Vanderl, hare levenswijze en ontwikkeling. De Lebende Natuur. Bd. 34, S. 139–187. — F. Gross, Odonata (Pseudoneuroptera). Libellen. Teil 33 der Lief. 30 in: „Biologie der Tiere Deutschlands“, herausgegeben von P. Schulze Berlin 1930 (78 S.). — R. Heymons, Grundzüge der Entwicklung des Körperbaues von Odonaten und Ephemeriden. Abh. Akad. Wiss. 1896. — M. A. Lieftinck, The Life-History of *Procordulia artemis* Lieft. (Odonat., Cordul.), with comparative notes on the biology of *P. subvana* (Fa.) Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 228 (1933) 399–435. — F. R. Nevin, Larval development of *Sympetrum vicinum* (Odonat.: Libellulidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 55 (1929) 79–102. — P. Münchberg, Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonaten Nordostdeutschlands. S.-B. Ges. naturf. Freunde Berlin 1930a, 205–234. — P. Münchberg, Zur Biologie der Odonatengenera

Brachytron Evans und *Aeschna* Fbr. Z. Morph. u. Ökol. d. Tiere **20** (1930b) 172–232. — **P. Münchberg**, Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Libellenunterfamilie der *Cordulinae* Selys. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. **27** (1932) 265–302. — **P. Münchberg**, Beiträge zur Kenntnis der Biologie der *Lestinae* Calv. (Odon.). Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. **28** (1933) 141–171. — **P. Münchberg**, Die Odonaten- und Orthopterenfauna eines grenzmärkischen Zwischenmoores (Propstbruch bei Schloppe). Arch. Naturg. N.F. **6** (1937) 281–298. — **F. Prenn**, Aus der Nordtiroler Libellenfauna. 1. Zur Biologie von *L. viridis* v. d. Lind. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **76** (1926) 26–33. — **F. Prenn**, 2. Zur Biologie von *Sympycna* (*Sympecma*) *paedisca* Br. (= *Lestes paediscus* [Br. ?]). Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **78** (1928) 19–28. — **F. Prenn**, 3. Zur Biologie von *Leucorrhinia dubia* v. d. Lind. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien **79** (1929) 283–296. — **F. Prenn**, Zur Biologie von *Somatochlora arctica* Zett. und *S. alpestris* Selys. S.-B. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Klasse, Abt. I, **144** (1935) 119–130. — **E. M. Walker**, The North American Dragonflies of the genus *Aeschna*. University of Toronto Studies, Biol. Ser., Nr. 11 (1912) 213 S. — **E. M. Walker**, The North American Dragonflies of the genus *Somatochlora*. University of Toronto Studies (1925) 202 S.

Revision der Artengruppe *Nilepolemis* Reitt. (Gattung *Otiorrhynchus*), ein Beitrag zur Kenntnis der Rüsselkäferfauna des Ostalpengebietes.

Von

Dr. Herbert Franz, Wien.

Mit 18 Abbildungen und 2 Karten.

I. Einleitung.

Die von STIERLIN (1883) und später von REITTER (1912) versuchte Unterteilung der umfangreichen Gattung *Otiorrhynchus* in Rotten beziehungsweise Artengruppen hat nur zu einem Teil befriedigende Ergebnisse gezeitigt, da beide Autoren mehrfach sehr heterogene Elemente miteinander vereinigten. Gerade die REITTERSche Artengruppe *Nilepolemis* umfaßt aber Formen, die tatsächlich in enger verwandtschaftlicher Beziehung zueinander stehen und daher eine einheitliche systematische Bearbeitung rechtfertigen, wenn vielleicht auch die heutige Umgrenzung der Gruppe keine endgültige ist¹⁾.

Die hierher gehörigen Arten sind ausschließlich in den Alpen, vorwiegend im östlichen Teil derselben, heimisch, bewohnen in der Mehrzahl nur die hochalpine Region und sind einander äußerlich zum Teil so ähnlich, daß ihre artliche Sonderung, bisher rein auf äußeren Merkmalen fußend, nicht in befriedigender Weise durchgeführt werden konnte. Die bestehenden systematischen Unklarheiten, die Auffindung mehrerer neuer Formen in dem umfangreichen, mir aus zahlreichen Sammlungen

¹⁾ Die von LONA [1931, l. c.] vertretene Ansicht, daß nicht nur der von ihm beschriebene *O. Schaubbergeri*, sondern auch *O. chalceus* Stierl. in den weiteren Verwandtschaftskreis der Gruppe *Nilepolemis* gehöre, besteht zweifellos zu Recht, es sind darüber hinaus aber wohl auch *O. costipennis* Rosh. und die Verwandten des *O. Schmidtii* Stierl. hierher zu stellen, ohne daß es mir derzeit schon möglich wäre, den Verwandtschaftskreis in seiner Gesamtheit zu umgrenzen.

zur Verfügung gestellten Material und die völlig unzulängliche tiergeographische Erforschung der meisten Arten veranlassen mich, die Gruppe einer eingehenden, den modernen wissenschaftlichen Bedürfnissen entsprechenden Gesamtrevision zu unterziehen.

Die Inangriffnahme einer solchen Studie auf breitester Grundlage war nur dadurch möglich, daß mir Herr Direktor Dr. K. HOLDHAUS das von ihm und L. GANGLBAUER im Wiener Naturhistorischen Museum zusammengetragene, reiche Material vollzählich für meine Untersuchungen zur Verfügung stellte. Außerdem wurde ich von anderer Seite, so vor allem durch die Herren Hofrat J. BREIT (Wien), Schulrat H. FRIEB (Maxglan-Salzburg), A. v. GSPAN (Laibach), Dr. G. IHSEN (Garmisch), Dr. TH. KERSCHNER (Linz, Landesmuseum), Pfarrer H. KNABL (Gramais, Lechtal), H. KULZER (München, Zool. Museum), Forstrat F. LEEDER (Dienten, Salzburg), Prof. Dr. J. MEIXNER (Graz), J. MOOSBRUGGER (Feldkirch-Vorarlberg), Prof. Dr. J. MÜLLER (Triest), Dr. E. PECHLANER (Innsbruck), Justizoberinspektor F. STÖCKLEIN (Starnberg, Bayern), Dr. W. SZÉKESY (Budapest), A. WINKLER (Wien) und Regierungsrat A. WÖRNDLE (Innsbruck) mit Belegmaterial und Auskünften unterstützt. Besonders wertvoll war mir die Einsendung der im Budapester Museum befindlichen Typen des *O. nocturnus* Rtt. durch Dr. SZÉKESY, ferner die Übermittlung des dem Deutschen Entomologischen Institut in Berlin-Dahlem gehörigen STIERLINSchen Materiales von *O. foraminosus* Boh. durch Dr. W. HORN und schließlich die Überlassung mehrerer teils neuer, teils sehr seltener, Arten durch Hofrat J. BREIT aus den Beständen seiner überaus reichen Sammlung. Für alle mir zuteil gewordene Unterstützung sei auch an dieser Stelle noch herzlichst gedankt.

II. Morphologisch-systematische Revision.

Die von REITTER (1913) gegebene Umgrenzung der Artengruppe *Nilepolemis* ist durchaus unzulänglich, da sie weder die seither neubeschriebenen Formen berücksichtigt, noch überhaupt auf verwandtschaftlich belangvollen Merkmalen basiert. Dennoch wollen wir hier von einer richtigeren Charakterisierung absehen, da wir angesichts der mangelhaften morphologisch-systematischen Untersuchung der gesamten Gattung *Otiorrhynchus* den Versuch einer endgültigen Umgrenzung eines einzelnen Verwandtschaftskreises derselben für verfrüht halten. Es sei nur hervorgehoben, daß die Arten der Gruppe *Nilepolemis* zur Untergattung *Otiorrhynchus* s. str. gehören und demnach durch den Besitz von nur zehn Punktstreifen auf den Flügeldecken, durch ungezähnte Schenkel und geschlossene Fühlergruben ausgezeichnet sind. Außerdem ist verwandtschaftlich das Fehlen einer glatten, abgeschrägten Fläche (Nase) am Vorderende des Rüssels und die seitliche Stellung der Augen zweifellos von Bedeutung.

Bei den bisherigen, zusammenfassenden Untersuchungen der Artengruppe blieb, wie schon einleitend erwähnt, die Morphologie des Ge-

schlechtsapparates, die sich bei zahlreichen anderen Käfergattungen bereits als wertvolles Kriterium für die Artabgrenzung bewährt hat, vollkommen unberücksichtigt. Außerdem lagen den Autoren bei der Beschreibung einzelner Arten nur ganz wenige Belegstücke vor, so daß auch die an sich sehr schwierige Charakterisierung der einzelnen Formen rein auf Grund äußerer Merkmale größtenteils vollkommen unzulänglich ist. Wir sind dadurch gezwungen, im folgenden bei jeder einzelnen Art alle wesentlichen Merkmale anzuführen und besonders den spezifisch entwickelten Teilen des Geschlechtsapparates eine eingehende Beschreibung zu widmen.

Es erscheint zweckmäßig, um unnötige Wiederholungen bei der Beschreibung der Arten zu vermeiden, der Besprechung der einzelnen Formen eine allgemeine Charakteristik des männlichen Kopulationsapparates der Gattung *Otiorrhynchus* vor auszuschicken.

Bei den Arten der Gattung *Otiorrhynchus* lassen sich am männlichen Kopulationsapparat folgende Teile unterscheiden: ein größtenteils stark chitinisierter Penis, ein in der Ruhelage ganz oder teilweise in den Penis eingelagerter, bis auf gewisse Chitinbewehrungen schwach chitinisierter Präputialsack und ein gleichfalls schwach chitinisierter Ductus ejaculatorius, welcher die Gestalt eines dünnen Rohres besitzt und der Überleitung des Samens aus dem Hoden in den Präputialsack dient. Parameren sind nicht vorhanden, es müßte denn sein, daß ein schmaler, in der Ruhelage das Penisrohr nahe seiner Basis umfassender, mit dem Penis in häutiger Verbindung stehender Chitinring als endoskelettale Paramerenrudiment zu betrachten sei. Dieser Chitinring entsendet von der Mitte seiner Ventralpartie nach vorne einen langen, endoskelettalen Chitinstab, welcher zweifellos zum Ansatz von Muskeln dient. Diese endoskelettalen Gebilde bieten für die Speziessystematik keine verwendbaren Merkmale.

Der Penis besteht bei *Otiorrhynchus* aus einem in der Regel ziemlich kurzen Penisrohr, welches proximalwärts in zwei stielartig weit in das Innere des Abdomens vorragende, stark chitinierte endoskelettale Apophysen verlängert ist. Das Penisrohr selbst ist nur auf drei Seiten ziemlich gleichmäßig und stark chitiniert, seine Dorsalwand, in welcher sich annähernd im distalen Drittel die Geschlechtsöffnung befindet, ist auf weite Erstreckung häutig entwickelt. Folgen wir der Bezeichnung, welche HOLDHAUS in seiner *Microlestesmonographie*¹⁾ für die einzelnen

¹⁾ K. HOLDHAUS, Monographie der paläarktischen Arten der Coleopteren-gattung *Microlestes*. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mathemat.-naturwiss.-Kl. 88 (1912) 1-63.

Teile des männlichen Kopulationsapparates vorgeschlagen hat, so müssen wir diese häutig entwickelte Dorsalwand des Penisrohres in ihrer Gesamtheit als Präputialfeld bezeichnen. Das distale Ende des Penis ist stets besonders stark chitiniert und erscheint bei Ansicht von oben gegen das häutige Präputialfeld in Form einer meist sehr deutlichen, transversalen Linie abgegrenzt; das Ostium penis liegt in größerer oder geringerer Entfernung von dieser Grenzlinie im häutigen Präputialfeld. Den auch auf der Dorsalseite stark chitinierten distalen Abschnitt des Penis hinter der beschriebenen Grenzlinie bezeichnen wir im folgenden als Apex. Das distale Ende des Penis ist fast stets mehr oder weniger ventralwärts gebogen, bei manchen Arten flach abgerundet, bei anderen in eine und bei gewissen Arten sogar in zwei Spitzen ausgezogen, immer aber spezifisch entwickelt und schon aus diesem Grunde von Bedeutung für die morphologische Charakteristik der Arten.

Die Chitindifferenzierungen im Präputialsack lassen sich in eine distale, in eine mittlere und eine proximale Gruppe einteilen. Die medialen und besonders die distalen Chitindifferenzierungen dienen offensichtlich der Verankerung des Präputialsackes in der Vagina bei der Kopula, um eine vorzeitige Lösung derselben zu verhindern. Wir bezeichnen diese Chitingebilde daher im folgenden kurz als Haftapparat. Ein deutlich erkennbarer, distaler Haftapparat findet sich nur bei einem Teil der *Otiorrhynchus*-Arten, besteht dann aber in der Regel aus sehr auffälligen, großen Chitingebilden. Der mittlere, immer nur aus einer beträchtlichen Zahl dreieckiger Chitinzähnen bestehende Haftapparat kommt wohl einer größeren Zahl von Arten zu, fehlt aber häufig gerade denjenigen Formen, bei denen ein distaler Haftapparat entwickelt ist. Die proximalen Chitindifferenzierungen stehen immer in engem Zusammenhang mit der Einmündung des Ductus ejaculatorius in den Präputialsack und haben bei der Kopula offensichtlich die Aufgabe, den handschuhfingerförmig aus dem Penis ausgestülpten Präputialsack derart in der Vagina zu befestigen, daß die Öffnung des Ductus ejaculatorius in die unmittelbare Nachbarschaft der Mündung des Receptaculum seminis zu liegen kommt, wodurch die Überführung des Samens aus dem ersteren in das letztgenannte auf dem kürzesten Wege möglich gemacht wird. Derartige Chitindifferenzierungen des Präputialsackes, die bei anderen Koleopterengruppen mehrfach schon entsprechend der dort entwickelten Gestalt als Siphon, Virga oder pièce copulatrice beschrieben worden sind, haben also die wichtige Aufgabe der Überführung des Samens aus dem Ductus ejaculatorius in das Receptaculum seminis unmittelbar zu dienen und sind am besten einheitlich

gemäß ihrer Funktion als Befruchtungsapparat zu bezeichnen. Sie sind absolut spezifisch entwickelt und weichen in der Form bei den einzelnen Arten so weit voneinander ab, daß eine einheitliche Benennung nach ihrer Gestalt nicht möglich wäre. Es handelt sich bei ihnen meist um einen komplizierten Chitinapparat, der aus unregelmäßigen Falten, Leisten und häufig auch Zähnen zusammengesetzt und fast völlig asymmetrisch gestaltet ist, so daß er bei der Betrachtung von verschiedenen Seiten ein ganz verschiedenes Aussehen zeigt. Wir beschreiben darum im folgenden den Befruchtungsapparat stets so, wie er sich in der Ruhelage, d. h. bei eingezogenem Präputialsack, darstellt. Bei der Ausstülpung des Präputialsackes während der Kopula gelangen die ursprünglich im Innern des Sackes gelegenen Chitingebilde auf die Außenseite desselben und verschieben dabei, nicht zuletzt auch infolge der Quellung des ganzen Organs, derart ihre Lage zueinander, daß sie ein völlig verändertes Bild bieten. Es erscheint nicht unnütz, dies besonders hervorzuheben, weil bei geringem Vergleichsmaterial Lageverschiedenheiten im Befruchtungsapparat leicht zu Fehlschlüssen führen könnten. Vergleicht man Tiere, bei denen der Präputialsack in der Ruhelage im Penis eingebettet ist, so sieht man dagegen, daß der Befruchtungsapparat stets artkonstant entwickelt ist und daß er äußerst verlässliche und wertvolle morphologische Merkmale für die Kennzeichnung der einzelnen Formen abgibt.

Es erübrigt sich, noch einige Worte über Lageverhältnisse und Aussehen der einzelnen Organe bei der Kopula zu sagen. Entgegen einer weitverbreiteten Ansicht konnte an einer Reihe kopul erter Pärchen von Arten der Gattung *Otiorrhynchus* festgestellt werden, daß die Penisspitze zwar möglicherweise zu Beginn der Begattung in das Lumen der Vagina eindringt, dann aber während des weiteren Verlaufes der Kopula nur gegen die Innenwand des letzten freien Abdominalsegmentes gestemmt wird. Dagegen stülpt sich der Präputialsack bei der Begattung vollständig aus dem Innern des Penisrohres aus und wird in seiner ganzen Länge in die Vagina eingeführt. Bei der Ausstülpung kehrt sich die Innenwand des Präputialsackes mit ihrer Chitinbewehrung nach außen, wobei die in der Ruhelage am weitesten vorn im männlichen Abdomen gelegenen Teile am weitesten in das Innere des weiblichen Tieres vorgeschoben werden. Nach der Begattung scheint der männliche Kopulationsapparat wieder vollständig in seine ursprüngliche Ruhelage zurückzukehren.

Die Untersuchung der Geschlechtsorgane erfordert bei *Otiorrhynchus*, wie überhaupt bei allen kleineren Käfern, die sorgfältige Anwendung

einer bestimmten, wenn auch recht einfachen Technik, die im folgenden kurz angegeben sei. Will man den Kopulationsapparat eines nach der üblichen Methode trocken präparierten Käfers untersuchen, so legt man diesen zunächst in destilliertes Wasser und erhitzt dieses bis zum Sieden, wodurch das Präparat vollständig geschmeidig wird. Nun stemmt man vorsichtig das Abdomen des Tieres mit einer Präpariernadel oder einem Spatel von unten her vom Tiere ab, was bei einiger Übung ohne weitere Beschädigung gelingt und hebt nun von der Dorsalseite her den Geschlechtsapparat aus dem Hinterleib heraus. Bei dieser Arbeit ist sehr darauf zu achten, daß man die basalen Apophysen und den vorn aus dem Penisrohr herausragenden Präputialsack nicht mit der Nadel beschädigt. Ist der Geschlechtsapparat herausgenommen, wird das Tier auf einem Löschpapier flüchtig getrocknet, dann, noch bevor es wieder steif wird, präpariert und das Abdomen mit der Ventralseite nach oben auf dem Aufklebeplättchen hinter den Käfer geklebt. Der herauspräparierte Geschlechtsapparat wird vorsichtig in verdünnter Kalilauge gekocht, danach gut in destilliertem Wasser ausgewaschen und schließlich in absolutem Alkohol wenigstens 5 Minuten lang entwässert. Das so vorbehandelte Präparat wird auf einem Objektträger in Nelken- oder Zedernöl eingebettet und kann jetzt unter dem Binokular oder einem gewöhnlichen Mikroskop untersucht werden. Bei richtiger Behandlung muß das Präparat frei von Muskelsubstanz sein und darf keinerlei Trübungen zeigen. Sind solche vorhanden, so beweist das, daß entweder die Kalilauge zu wenig gründlich ausgewaschen wurde oder daß die Entwässerung keine vollständige war. In beiden Fällen muß das Präparat wieder in Alkohol und Wasser zurückgeführt und neuerlich entwässert werden, um es für die Untersuchung brauchbar zu machen. Die Einbettung in Nelken- oder Zedernöl hat den Vorteil, daß man das Objekt mit der Nadel nach Belieben drehen und es so unter dem Binokular von allen Seiten betrachten kann. Will man ein Dauerpräparat machen, muß man allerdings das Objekt aus dem Nelkenöl weiter in Kanadabalsam überführen, was aber stets erst dann zu empfehlen ist, wenn die Untersuchung bereits abgeschlossen ist. Die Überführung aus Nelkenöl in Kanadabalsam kann direkt erfolgen.

Bestimmungstabelle der Artengruppe *Nilepolemis* Rtt.

- | | |
|--|----|
| 1. Zweites Glied der Fühlergeißel knotig verdickt, meist deutlich dicker als das erste | 2. |
| — Zweites Glied der Fühlergeißel nicht knotig verdickt, nicht dicker als das erste | 5. |

2. Flügeldecken gleichförmig, ziemlich dicht mit Borstenschuppen bedeckt, die Borstenreihen auf den Zwischenräumen nur durch etwas längere, schräg abstehende Borsten schwach markiert 13. *O. Breiti* nov. spec.
- Flügeldecken auf den Zwischenräumen der Punktstreifen mit je einer Börstchenreihe, zwischen den Börstchenreihen nie mit gleichmäßiger Behaarung, sondern höchstens mit einzelnen unregelmäßig gestellten Schüppchen und unregelmäßigen Schuppenflecken 3.
3. Der dicke Fühlerschaft zur Basis verjüngt 12. *O. distincticornis* Rosh.
- Fühlerschaft von gleicher Dicke, zur Basis nicht, oder wenigstens nicht deutlich verjüngt 4.
4. Halsschild kugelig, zur Basis und zum Vorderrand stark verengt, Flügeldecken mit langen, haarförmigen Borsten 15. *O. articulatus* Dan.
- Halsschild an den Seiten nur schwach gerundet, Flügeldecken außer der normalen, mehr oder weniger haarförmigen Beschuppung noch mit unregelmäßigen aus ovalen Schuppen bestehenden Schuppenflecken 14. *O. lombardus* Stierl.
5. Fühlerschaft sehr dick, fast dicker als die ebenfalls sehr kräftige Geißel, zur Basis nicht verjüngt. 2. *O. hadrocerus* Dan.
- Fühlerschaft dünner. 6.
6. Augen aus der Kopfwölbung nicht vorragend, ganz flach 7.
- Augen aus der Kopfwölbung seitlich mehr oder weniger vorragend, stets deutlich gewölbt 11.
7. Rüssel viel länger als breit, meist in der Mitte gekielt, niemals längsrunzelig skulptiert 8.
- Rüssel wenig länger als breit, in der Mitte nicht gekielt 10.
8. Käfer mattglänzend, Flügeldecken zwischen den schmalen Punktstreifen mit breiten, flachen Zwischenräumen. Große Art (Long. 5,5–8 mm) 16. *O. coniceps* Dan.
- Käfer vollständig matt, Flügeldecken zwischen den breiten Punktstreifen mit schmalen, kielförmig erhobenen Zwischenräumen. Kleinere Arten (Long. 4–6 mm) 9.
9. Flügeldecken mit unregelmäßigen Schuppenflecken, die Punkte in den Streifen sehr groß und tief, Abdomen körnig punktiert 12. *O. decipiens* nov. spec.
- Flügeldecken stets ohne Schuppenflecken, die Punkte in den Streifen seichter, Abdomen einfach punktiert 10. *O. sulcatellus* Dan. und subsp. *inermis* nov.
10. Rüssel glatt, höchstens an der Spitze mit einigen schwachen Längsstricheln, in der Mitte vertieft. 5. *O. foraminosus* Boh.
- Rüssel der ganzen Länge nach dicht und fein strichliert, die Strichel bis auf die Stirne reichend. Die muldige Vertiefung in der Rüsselmitte seicht 6. *O. lessinicus* nov. spec.
11. Flügeldecken ohne erkennbare Borstenreihen, überall gleichmäßig schütter mit kleinen Borstenschuppen bedeckt 17. *O. Schaubergeri* Lona.
- Flügeldecken mit deutlichen Borstenreihen. 12.
12. Rüssel hinter den Fühlergruben kaum verengt, plump, Punktstreifen der Flügeldecken seicht, die Zwischenräume niemals kielförmig erhaben 13.
- Rüssel hinter den Fühlergruben stark eingeschnürt, oder wenig eingeschnürt, dann aber die Punktstreifen auf den Flügeldecken tief und die Zwischenräume kielförmig erhaben 14.

13. Zwischenräume der Flügeldecken ohne Körnelung, Fühler und Beine rot, kleine Art (Long. 3,5–4,5 mm) 1. *O. Mülleri* Rosh.
 — Zwischenräume der Flügeldecken gekörnt, Fühler und Beine schwarz, größere Art (Long. 5–7 mm) 9. *O. cadoricus* Dan.
14. Flügeldecken mit seichten Punktstreifen, die Zwischenräume breit, niemals linienförmig erhoben. Die sehr feinen Börstchen auf den Zwischenräumen stehen meist in Doppelreihen oder ganz unregelmäßig
 8. *O. tagenioides* Germ. und Rassen.
 — Flügeldecken meist mit tiefen Punktstreifen und linienförmig erhobenen Zwischenräumen 15.
15. Fühler kräftig, der Schaft zur Basis kaum merkbar verjüngt, die Geißelglieder vom dritten an quer, die letzten doppelt so breit als lang 16.
 — Fühler schlank, der Schaft zu Basis mehr oder weniger deutlich verengt, die Glieder niemals quer 17.
16. Größer, stark gewölbt, von der Gestalt und Größe des *O. foraminosus* Boh. (Long. 5–6 mm). 4. *O. nocturnus* var. *Petzi* nov.
 — Kleiner, weniger stark gewölbt, von der Gestalt des *O. pigrans* Stierl. (Long. 4,5–5 mm) 4. *O. nocturnus* Reitt. form. typ.
17. Rüssel hinter den Fühlergruben sehr stark eingeschnürt, Fühler und Beine stets hell rotbraun 3. *O. pigrans* Stierl.
 — Rüssel hinter den Fühlergruben nur wenig verengt, Fühler und Beine schwarzbraun 7. *O. Künnemanni* Reitt.

Speziesdiagnosen.

1. *Otiorrhynchus Mülleri* Rosh.

- 1856: *O. Mülleri*. ROSENHAUER, Die Tiere Andalusiens. S. 256.
 1861: *O. Mülleri*. STIERLIN, Revis. europ. Otiorrhynchusarten. S. 147.
 1883: *O. Mülleri*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 58.
 1913: *O. Mülleri*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 82, 101.
 1921: *O. Mülleri*. LONA, Bull. Soc. Entomol. Ital. 58, 116–117.

Diese kleinste aller Nilepolemis-Arten gehört in den engeren Verwandtschaftskreis des *O. foraminosus* Boh. und repräsentiert dort wohl den primitivsten Typus.

Schwarzbraun, Beine und Fühler konstant braunrot. Rüssel plump, wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben nur wenig verengt und samt dem vorderen Teil des Kopfes auf der ganzen Oberfläche fein längsrunzelig skulptiert. Fühler ziemlich gedrunken gebaut, ihr Schaft relativ stark, zur Basis nur wenig verjüngt, die beiden ersten Geißelglieder reichlich doppelt so lang als breit, die folgenden kugelig. Augen stark gewölbt aus der Kopfwölbung seitlich ziemlich weit vorragend. Halsschild breiter als lang, seitlich nach vorne und zur Basis mäßig verengt, mit flachen Tuberkeln besetzt. Punktstreifen der Flügeldecken seicht, ihre Zwischenräume ziemlich breit und gewöhnlich nur mit einer Reihe feiner Zwischenräume ziemlich breit und gewöhnlich nur

mit einer Reihe feiner Börstchen besetzt. Außer den Börstchenreihen noch mit kleinen Borstenschuppen in den Punktgruben und vereinzelt auch unregelmäßig zwischen diesen. Das Abdomen rauh, körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem ganz flachen, kaum erkennbaren Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat weist im Vergleich mit den verwandten Formen wenig Chitindifferenzierungen auf. Der Penis ist nur etwa zweieinhalbmals so lang als breit, in der Region des Apex seitlich bauchig erweitert, am distalen Ende breit abgerundet, mit schwach angedeuteter Mittellinienzur (vgl. Abb. 1a). Ein deutlich chitinisierter distaler Haftapparat fehlt, nur bei einzelnen Individuen ist ein schwach chitinisierter Spiralzylinder, wie wir ihn bei *O. sulcatellus* Dan. genauer beschreiben werden, vor dem Ostium penis zu erkennen. Der mittlere Haftapparat besteht aus einer verhältnismäßig geringen Zahl kleiner dreieckiger Chitinzähnen, die sich nur über einen verhältnismäßig kleinen Teil des Präputialsackes erstrecken und weder nach vorne hin die Region des Befruchtungsapparates, noch nach rückwärts die Basis der Apophysen erreichen. Der Befruchtungsapparat besteht bloß aus geringfügigen Chitindifferenzierungen; konstant zu beobachten ist eine Chitinleiste, die bei der Betrachtung von oben auf der rechten Seite des Präputialsackes liegt und von deren Mitte nach links rückwärts eine zweite, schwächer chitinierte Falte abzweigt (vgl. Abb. 1b). Die basalen Apophysen erreichen etwa die doppelte Länge des Peniskörpers, das Vorderende des Präputialsackes ragt im Ruhezustand etwas über die Längsmittlinie der Apophysen nach vorne aus dem Penisrohr heraus. Der weibliche Kopulationsapparat besitzt keine spezifischen Merkmale.

Die Größe des Tieres ist variabel; Long. 3–4 mm, bei einzelnen sehr großen ♀ bis 5 mm. Lat. ungefähr in der Mitte der Flügeldecken 1,5–2 mm.

Verbreitung: Die Art wurde von ROSENHAUER nach Stücken vom Altissimo des Mte. Baldo in Südtirol beschrieben und ist in der hochalpinen Region des Baldomassivs endemisch.

2. *Otiorrhynchus hadrocerus* Dan.

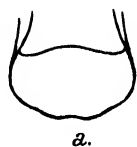
1891: *O. validicornis*. DANIEL, Coleopteren-Studien. I. S. 56–57.

1898: *O. hadrocerus*. DANIEL, Coleopteren-Studien. II. S. 50.

1913: *O. hadrocerus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32. 99.



b.



a.

Abb. 1. *O. Mülleri* Rosh. a Apex; b Chitindifferenzierungen des Befruchtungsapparates.

Diese Art steht dem *O. Mülleri* nahe, unterscheidet sich aber von ihm, wie von allen anderen Arten der Gruppe sofort durch die extrem verdickten Fühler.

Schwarzbraun, Fühler und Beine etwas heller rotbraun. Rüssel plump, wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben kaum eingeschnürt, samt dem Kopf auf der Oberseite fein längsrunzelig skulptiert. Fühlerschaft schwach gebogen, zur Basis nicht verjüngt, sein Durchmesser mindestens den der ebenfalls sehr gedrunken gebauten Geißel erreichend. Beim ♂ Glied 1 der letzteren wenig länger, 2 so lang als breit, die folgenden gegen die Keule zu immer stärker quer. Beim ♀ Glied 4 der an sich noch plumper als beim ♂ gebauten Fühler etwas größer und breiter als die umgebenden. Der Halsschild nur wenig breiter als lang, an den Seiten schwach gerundet, zur Basis stärker als zum Vorderrand verengt und mit feinen, ziemlich flachen Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken mit seichten Punktstreifen und breiten, nicht kielförmig erhobenen Zwischenräumen, auf denen sich nur je eine Reihe feiner, nach hinten gerichteter Börstchen befindet. Abdomen rauh, körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem kleinen, aber deutlichen Grübchen.

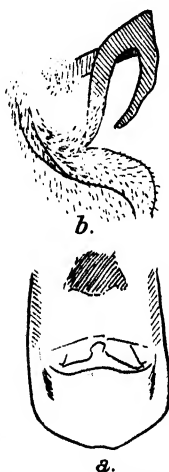


Fig. 2. *O. pigrans* Stierl. a Distaler Abschnitt des Penis; b Befruchtungsapparat.

Der weibliche Kopulationsapparat besitzt keine spezifischen Merkmale, der männliche ist im Bau demjenigen von *O. Mülleri* bis zu einem gewissen Grade verwandt, von ihm aber doch wesentlich verschieden und durch eine Reihe für die Artcharakteristik wichtiger Merkmale ausgezeichnet. Der Penis ist etwa dreimal so lang als breit, im distalen Drittel deutlich erweitert, ein wenig ventralwärts gekrümmt und am Ende mit schwach angedeuteter, verrundeter Spitze (vgl. Abb. 2a). Die basalen Apophysen sind etwa eineinhalbmal so lang als das Penisrohr, der Präputialsack ragt in der Ruhelage bis über die Längsmittle der Apophysen nach vorne. Ein distaler

Haftapparat ist nur in Form eines trapezförmigen, schwach chitinierten Gebildes, welches sich ein Stück vor der Geschlechtsöffnung befindet, entwickelt. Ein mittlerer Haftapparat ist vorhanden und besteht aus ziemlich zahlreichen feinen Chitinzähnen, welche die Innenwand des Präputialsackes etwa von der Basis des Penisrohres an nach vorne bis in die Nähe des ganz am Vorderende gelegenen Befruchtungsapparates bekleiden. Der Befruchtungsapparat (vgl.

Abb. 2b) besitzt die Form eines bei der Ansicht von oben nach rechts gekrümmten, frei in das Lumen des Präputialsackes vorragenden Chitinhakens, von dem nach links unten und links oben stärker chitinisierte Falten entspringen, die wie Spreizen zur Versteifung des Hakens in der Chitinwand dienen. Teile dieser Chitinfalten sowie ihre weitere Umgebung sind mit äußerst feinen Chitinzähnen bewehrt.

Long. 5–6,5 mm; lat. 2,7–3,2 mm.

Verbreitung: Östliche Dolomiten und zwar Civetta (HOLDHAUS!); Piz de Pramper (DANIEL, l. c.); Mte. Talvena (FRANZ!); Mte. Schiara (SCHÖNMANN!); Colle degli Ucelli, Cima d'Asta-Gruppe (HOLDHAUS!); Mte. Coppolo, Cima d'Asta-Gruppe (HOLDHAUS!); Costabella, Südseite (HOLDHAUS!); Rollepäß (GANGLBAUER!, HOLDHAUS!, MANDL!); Marmolada (PINKER!, DANIEL, l. c.)¹⁾.

Die Art bildet, wie die anatomische Untersuchung von Stücken aus dem gesamten Verbreitungsgebiet ergab, keine geographischen Rassen.

3. *Otiorrhynchus pigrans* Stierl.

1861: *O. pigrans*. STIERLIN, Revis. d. europäisch. Otiorrhynchus-Arten. S. 148 bis 149.

1883: *O. pigrans*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 58.

1913: *O. pigrans*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 101.

1921: *O. pigrans*. LONA, Bull. Soc. Entomol. Ital. 53, 115–116.

Diese mit den schon besprochenen Formen verwandte Art, steht besonders dem *O. nocturnus* Rtt. und *O. foraminosus* Boh., mit welchen sie an einzelnen Fundorten auch gemeinsam vorkommt, nahe. *O. pigrans* unterscheidet sich von *O. foraminosus* durch gewölbte Augen, längsrunzelige Skulptur von Kopf und Rüssel, sowie schlankere Gestalt, von *O. nocturnus* durch schlankere Fühler und von beiden Arten durch konstant helle Fühler und Beine.

Schwarzbraun, Fühler und Beine braunrot. Rüssel etwa um die Hälfte länger als breit, hinter den Fühlergruben stark eingeschnürt, samt dem Kopf fein längsrunzelig skulptiert. Fühler ziemlich schlank, ihr Schaft zur Basis kaum merkbar verengt, Glied 1 und 2 der Geißel gestreckt, reichlich doppelt so lang als breit, die folgenden kugelig. Augen flach gewölbt, klein, von scharfen Furchen umzogen, aus den Seiten des Kopfes nur mäßig vorstehend. Halsschild etwas breiter als lang, zur Basis und zum Vorderrand ziemlich gleichmäßig gerundet, mit

¹⁾ Das Rufzeichen bei den Fundortangaben bedeutet in der üblichen Weise, daß dem Verfasser vom genannten Sammler stammende Stücke zur Untersuchung vorgelegt sind.

großen, stark erhabenen Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken stark skulptiert, die Punkte in den Streifen groß und tief, die Zwischenräume schmal und stets mehr oder weniger kielförmig erhoben. Die Borsten auf den Zwischenräumen einreihig gestellt, außer den Birstchenreihen noch am Grunde der Punktgruben feine Schüppchen, Flügeldecken im übrigen kahl. Abdomen rau, körnig skulptiert, beim ♂ am letzten freien Abdominalsegment mit einer flachen Grube.

Der männliche Kopulationsapparat besitzt eine Reihe sehr charakteristischer Merkmale. Das Penisrohr ist im hinteren Drittel etwas erweitert, etwa dreimal so lang als breit, am distalen Ende fast gerade abgestutzt, nur in der Mitte mit schwacher Inzisierung (vgl. Abb. 3a). Die basalen Apophysen sind beinahe doppelt so lang als das Penisrohr, der Präputialsack ragt in der Ruhelage weit über die Längsmittellinie der Apophysen nach vorne. Im Präputialsack fehlt ein deutlich chitinisierter distaler Haftapparat, wenn auch bei einzelnen Individuen spiralig versteifte Chitinzyylinder von der Art, wie wir sie an späterer Stelle bei *O. coniceps* Dan. und *O. Schaubergeri* Long. als stark chitinierten Haftapparat kennen lernen werden, schwach angedeutet sind. Der mittlere Haftapparat besteht aus zahlreichen, dreieckigen Chitinzähnen, die noch innerhalb des Penisrohres beginnend den vorderen Teil des Präputialsackes bis zu dem am proximalen Ende gelegenen Befruchtungsapparat in wechselnder Dichte bedecken. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 3b) besteht aus einer Reihe von Chitinleisten, die in der Ruhelage in dorsoventraler Richtung übereinander liegen. Die oberste dieser Leisten gleicht bei der Ansicht von der Dorsalseite

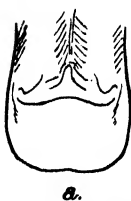


Abb. 3. *O. hadrocercus* Dan. a Distaler Abschnitt des Penis; b Befruchtungsapparat.

einem nach unten ausgeschwungenen C, dessen Haken als Zahn frei in das Lumen des Präputialsackes hineinragt. Das ausgeschwungene Ende des C ist nur unscharf begrenzt, indem es mit zahlreichen kleinen Zähnen besetzt allmählich in die umgebende Partie der Präputialsackwand übergeht.

Ich fand in einem großen Material aus dem gesamten Verbreitungsgebiet der Art nur in einer Serie vom Hochschwab und in einer solchen aus der Umgebung von Steyr (Schieferstein, Schoberstein, Klaus) eine kleine Anzahl von ♂♂, die im Bau des Kopulationsapparates völlig übereinstimmen. Die untersuchten weiblichen Tiere lassen zwar eine gewisse geographische Variabilität in der Form des Receptaculum

seminis erkennen, die Unterschiede sind jedoch so gering, daß sie zur Aufstellung von Rassen nicht berechtigen.

Long. 3,5–5 mm; lat. 1,4–2,5 mm.

Verbreitung: In den nördlichen Kalkalpen subalpin und hochalpin vom Schneeberg und Hochlantsch im Osten bis in die Lechtaler Alpen im Westen. Die Type soll nach STIERLIN aus Steiermark stammen (ex. Coll. GERMAR.). Niederösterreich: Schneeberg (REITTER, l. c.); Gemeindealpe bei Mariazell (BREIT!); Dürrenstein (MEIXNER!); Vor-alpe (MOOSBRUGGER!). Steiermark: Hochlantsch (GANGLBAUER!); Rax (GANGLBAUER!); Schönleiten bei Aflenz (KAUFMANN!); Hochschwab (SPÄTH!, KRAUSS!); Gösseck (MEIXNER!); Eisenerzer Reichenstein (PETZ!); Zeyritzkompl (MOOSBRUGGER!); Planspitze (PINKER!); Kalblinggatterl (MOOSBRUGGER!); Tamischbachthurn (MOOSBRUGGER, l. c.); Selztal (MOOSBRUGGER, l. c.); Loser bei Aussee (KONSCHEGG!). Oberösterreich: Schieferstein bei Steyr (PETZ!); Schoberstein bei Steyr (PETZ!); Große Dirn (PETZ!); Wendbach bei Steyr (PETZ!); Klaus (PETZ!, MOOSBRUGGER!); Molln (MUNGANAST!); Bodenwies (PETZ!); Almkogel (PETZ!); Pyhrigass (PINKER!, TROYER!); Windischgarsten (SKALITZKY!); Großer Priel (PETZ!); Rinnerkogel (Heberdey!); Kalmberg (PRIESNER!). Salzburg: Schafberg (GANGLBAUER!, SCHUSTER!, DANIEL, l. c.); Tennengebirge (FRANZ!); Reitteralpe (STÖCKLEIN!). Bayern: Ruhpolding (KULZER!); Laubau (STÖCKLEIN!). Nordtirol: Hinteres Sonnwendjoch (IHSEN!); Karwendelgebirge, und zwar Simmeringer Alm, Arzler Reiß, Überschall (alle leg. WÖRNDLE!), Hochalmjoch, Höttinger Alm (beide leg. PECHLANER!); Lechtaler Alpen, und zwar Meminger Hütte (STÖCKLEIN!); nächste Umgebung von Reutte (KNABL!); Gramais im Lechtal (KNABL!); Hahnenkamm (AMMANN und KNABL, l. c.); nördlicher Abhang des Hochvogels (AMMANN und KNABL, l. c.). Tarntaler Berge, Lizumalpe bei 1600 m (KNABL!).

4. *Otiorrhynchus nocturnus* Reitt.

a) form. typ.

1913: *O. nocturnus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 100.

Diese nordalpine Art steht in der Mitte zwischen *O. pigrans* und *O. hadrocerus* einerseits, *O. foraminosus* und *O. lessinicus* andererseits. Die Beschreibung, welche REITTER von *O. nocturnus* gibt, ist so unzulänglich, daß es nicht ohne weiteres möglich ist, die Art nach ihr zu erkennen. Die REITTERsche Diagnose könnte ebenso gut auf eine süd-alpine, in den Lessinischen Alpen heimische Form, die wir an späterer Stelle als *O. lessinicus* beschreiben, wie auf den nordalpinen *O. nocturnus*

bezogen werden. Auch die REITTERSche Patriaangabe „Tirol“ gibt keinerlei Anhaltspunkte dafür, welche der beiden Arten vom Autor gemeint wurde. Dagegen gehören die beiden Typen (♂, ♀), die mir vom Budapester Museum freundlichst zur Untersuchung eingesandt wurden, eindeutig der nordalpinen Art an, mit deren mir vorliegenden Stücken sie vollständig übereinstimmen. Ich gebe nachfolgend eine ergänzende Beschreibung.

Im Gesamthabitus dem *O. pigrans* Stierl. sehr ähnlich, aber tief mattschwarz, auch die Fühler und Beine dunkel, die Glieder der Fühlergeißel vom dritten an stark quer.

Rüssel nur wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben ziemlich stark eingeschnürt und wie der Kopf oberseits fein längsstrichelig skulptiert, in der Mitte mit einer mehr oder weniger deutlichen Längsmulde. Fühler kurz und dick, wenn auch lange nicht so plump wie bei *O. hadrocerus* Dan. gebaut. Fühlerschaft kräftig, zur Basis nicht verjüngt; Glied 1 der Geißel so lang, Glied 2 um die Hälfte länger als breit, die folgenden gegen die Keule zu immer stärker quer. Schaft und Geißelglieder mit schräg abstehenden, auffällig starken Borsten besetzt. Augen wie bei *O. pigrans* von tiefen Furchen umzogen, etwas vertieft stehend und daher trotz ihrer starken Wölbung seitlich nur wenig vorstehend. Halsschild etwa eineinhalbmals so breit als lang, in oder etwas vor der Mitte am breitesten, zur Basis und zum Vorderrand ziemlich gleichmäßig gerundet, verengt, mit relativ flachen Tuberkeln besetzt. Flügeldecken länglich eiförmig, zusammen nur etwa um die Hälfte breiter als der Halsschild, mäßig skulptiert. Punktstreifen der Flügeldecken nicht sehr tief, ihre Zwischenräume schmal, aber trotzdem höchstens schwach kielförmig erhoben, mit je einer Reihe kleiner Borstenschuppen besetzt. Ebenso am Grunde der Punkte in den Streifen kleine Schüppchen, Flügeldecken im übrigen kahl. Unterseite wie bei den verwandten Arten körnelig punktiert und wie die Oberseite mattschwarz, letztes freies Sternit beim ♂ mit einem Grübchen.

Der Penis besitzt eine charakteristische Form (vgl. Abb. 4a). Das Penisrohr ist hinter der Mitte stark erweitert, nur etwa zweieinhalbmals so lang als breit, sein Apex schaufelförmig mit schwach angedeuteter Mittelinzisur. Die Länge des Penisrohres ist im Verhältnis zur Breite, die sie nur etwa um das eineinhalbfache übertrifft, gering. Dagegen ist der Präputialsack sehr langgestreckt und erreicht in der Ruhelage fast das Vorderende der basalen Apophysen des Penis, die ihrerseits etwa doppelt so lang sind als das Penisrohr. Im Präputialsack ist ein distaler Haftapparat nur durch zwei symmetrisch zur Medianlinie vor dem

Ostium penis gelegene, unregelmäßig begrenzte, dunklere Chitinfelder angedeutet. Ein mittlerer Haftapparat ist vorhanden und besteht aus zahlreichen länglich-dreieckigen Zähnnchen, die das Innere des Präputialsackes vor dem basalen Ende des Penisrohres dicht bedecken, ohne aber die Hälfte seines aus dem Penis herausragenden Teiles nach vorne zu reichen. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 4b) besteht aus einem stark chitinierten, bei der Betrachtung von oben nach rechts gekrümmten Haken, dessen Kopfende zahnartig in das Lumen des Präputialsackes vorragt, während sein Stiel allmählich in ein halbringförmiges, schwach chitiniertes, aber mit zahlreichen feinen Zähnnchen bedecktes Chitinfeld übergeht.

Am weiblichen Geschlechtsapparat fällt die Form des Receptaculum seminis auf. Dasselbe ist, wie bei den verwandten Arten, als sichelförmiges Rohr entwickelt, aber auffällig groß und am Ende in einen kleinen, fingerförmigen Fortsatz verlängert (vgl. Abb. 4c, d). Durch die Form des Receptaculum seminis und die Ausbildung

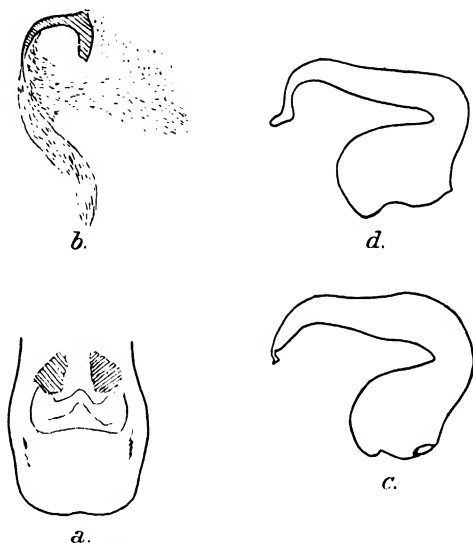


Abb. 4. *O. nocturnus* Rtt. a Distaler Abschnitt des Penis; b Befruchtungsapparat; c Receptaculum seminis eines ♀ von der Planspitze; d Receptaculum seminis eines ♀ der subsp. *Petzi* Frz. vom Schoberstein.

unmittelbar über dem Enddarm gelegenen Tergites nach vorn ragenden endoskelettalen Gräte ist es ohne weiteres möglich, auch weibliche Stücke des *O. nocturnus* vom verwandten *O. pigrans* und *O. foraminosus* anatomisch sicher zu unterscheiden. Die erwähnte Gräte ist an ihrem Vorderende sehr stark dreieckig verbreitert, während sie bei *O. foraminosus* Boh. und *O. pigrans* Stierl. am Ende kaum eine Erweiterung besitzt. Diese Merkmale des weiblichen Kopulationsapparates verdienen eine besondere Erwähnung, da sie unter Umständen bei beschädigten oder verschmutzten, nach äußeren Merkmalen schwer bestimmbaren Stücken eine sichere Determination ermöglichen.

Long. 4,5–5 mm; lat. 2–2,5 mm.

Verbreitung: Die Art ist in den nördlichen Kalkalpen anscheinend weiter verbreitet, liegt mir aber nur von folgenden weit getrennten Fundorten vor.

Hochschwabgebiet: Schönleiten bei Aflenz (KAUFMANN!); Hochschwab (WINKLER!, SMOLIK!). Gesäuseberge: Planspitze (PINKER!). Totes Gebirge: Trisselwand (coll. KONSCHEGG!, coll. FRIEB!). Bayrische Alpen: Ruhpolding (KULZER!).

Als typischen Fundort gibt REITTER nur „Tirol“ an. Zwei ♀♀ aus einer alten Sammlung im Besitze von J. BREIT tragen die Patriaangabe „Stilfserjoch“, ein Fundort, der aber noch sehr der Bestätigung bedarf.

b) var. *Petzi* nov.

In den Voralpen südlich von Steyr an der niederösterreichisch-oberösterreichischen Grenze bildet *O. nocturnus* eine sehr auffällige Lokalvarietät, die sich von der Stammform in beiden Geschlechtern auf den ersten Blick durch bedeutendere Größe und gewölbtere, an *O. foraminosus* Boh. erinnernde Körperform unterscheidet.

Intensiv schwarz gefärbt, völlig glanzlos. Rüssel wie bei der Stammform längsrunzelig skulptiert, in der Mitte stets deutlich eingesenkt. Fühler noch kräftiger, Halsschild an den Seiten stark gerundet, bisweilen fast doppelt so breit als lang. Flügeldecken bauchig erweitert, stark skulptiert. Börstchenreihen auf den schmalen Zwischenräumen der Punktstreifen aus sehr kleinen Borstenschuppen bestehend. Männlicher Kopulationsapparat mit der Stammform weitgehend übereinstimmend, Receptaculum seminis noch größer als bei dieser, bei einem ♀ vom Schloberstein mit auffälligem, fingerförmigem Fortsatz am Ende.

Diese dem *O. lessinicus* nov. spec. und *O. foraminosus* Boh. äußerst ähnliche Form unterscheidet sich von beiden Arten äußerlich durch die Fühlerbildung und von *O. foraminosus* außerdem noch durch die Skulptur des Rüssels.

Long. 5–6 mm; lat. 2,5–3 mm.

Verbreitung: Es liegen mir aus der Sammlung des Linzer Landesmuseums 4 ♂♂ und 1 ♀ vom Schieferstein, südöstlich von Steyr (PETZ!), außerdem ein etwas schlankeres ♀ vom Schoberstein (TROYER!) vor.

Ich selbst habe gelegentlich einer Exkursion im Juni 1938 am Gipfelgrat des Schiefersteins 8 Exemplare von *O. nocturnus* gesammelt. Diese Tiere sind durchweg etwas größer und gewölbt als normale Stücke, jedoch kleiner als die Tiere vom gleichen Fundort aus der Sammlung des Linzer Museums.

5. *Otiorrhynchus foraminosus* Boh.

a) form. typ.

- 1843: *O. foraminosus*. SCHÖNHERR, Genera et spec. Cureul. VII. S. 366.
 1858: *O. foraminosus*. STIERLIN, Berliner Entomol. Z. 2, 295.
 1858: *O. foraminosus* var. *insculptus*. STIERLIN, Berliner Entomol. Z. 2, 295.
 1861: *O. foraminosus*. STIERLIN, Revis. europ. Otiorrhynchus-Arten. S. 146.
 1863: *O. foraminosus* var. *insculptus*. STIERLIN, Revis. europäisch. Otiorrhynchus-Arten. S. 147.
 1883: *O. formaminosus*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 56.
 1913: *O. foraminosus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 100.

b) var. *alpestris* Stierl.

- 1858: *O. alpestris*. STIERLIN, Berliner Entomol. Z. 2, 296.
 1861: *O. alpestris*. STIERLIN, Revis. europäisch. Otiorrhynchus-Arten. S. 146.
 1883: *O. alpestris*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 56.
 1913: *O. foraminosus* var. *alpestris*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 100.

In Körperform und Skulptur ziemlich variabel, schwarz, glanzlos, Fühler und Beine schwarzbraun bis braunrot.

Rüssel gedrunken gebaut, wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben ziemlich stark eingeschnürt, oberseits mit einer beim ♀ tiefen, beim ♂ seichterem, seitlich mehr oder weniger wulstigen, breiten Längsrinne. Kopf und Rüssel mit feiner netzförmiger Grundskulptur, der letztere höchstens im vorderen Drittel mit einigen schwachen Längsstricheln. Fühler verhältnismäßig schlank, ihr Schaft zur Basis allmählich verjüngt, die Geißel beim ♀ etwas gedrungener gebaut als beim ♂, Glied 1 und 2 des letzteren etwa doppelt so lang als breit, die folgenden kugelig. Augen vollkommen verflacht, nie von deutlichen Furchen umzogen, aus der Kopfwölbung gar nicht vorragend. Halsschild stark gewölbt, an den Seiten zum Vorderrand und zur Basis gleichmäßig stark gerundet, verengt, mit großen flachen Tuberkeln besetzt, schwach quer. Flügeldecken ebenfalls stark gewölbt, kurz eiförmig, mit im allgemeinen ziemlich seichten Punktstreifen und schmalen, aber nicht kielförmig erhobenen Zwischenräumen. Auf den letzteren nur je eine Reihe feiner Börstchen, sowie auch in den Punktgrübchen selbst je eine feine, nur bei reinen Stücken erkennbare kleine Schuppe. Abdomen körnig punktiert, die Körner beim ♀ nie, beim ♂ nur auf den beiden ersten Segmenten zu Längsriefen verbunden, das letzte Sternit beim ♂ mit einem kleinen aber deutlichen, am Grunde beinahe kahlen Grübchen.

O. alpestris Stierl., dessen Type (♀) sich in der Sammlung des Entomologischen Museums des Deutschen Entomologischen Institutes in Berlin befindet und mir von Herrn Dr. W. HORN freundlichst zur Unter-

suchung eingesandt wurde, unterscheidet sich von *O. foraminosus* Boh. nur durch die Flügeldeckenskulptur. Die Zwischenräume der Punktstreifen sind nämlich bei diesem Stück mit deutlichen Körnchen besetzt, auf denen die wie gewöhnlich einreihig angeordneten Börstchen entspringen. Auch in den Punktstreifen befinden sich zwischen den Punktgruben kleine Körnchen. Da andere Unterschiede nicht bestehen und außerdem auch sonst gelegentlich Stücke mit schwacher Körnelung der Flügeldeckenintervalle an verschiedensten Fundorten vorkommen, ist *O. alpestris* Stierl. zweifellos von *O. foraminosus* nicht artlich verschieden, ja möglicherweise nicht einmal eine geographische Rasse des letzteren. Auf Grund des einzigen mir vom Splügenpaß, dem typischen Fundort, vorliegenden Stückes ist leider nicht zu beurteilen, ob *O. alpestris* nur eine Aberration oder aber eine Rasse des *O. foraminosus* ist; ich stelle daher *O. alpestris* bis zur Aufsammlung weiterer Stücke im Gebiet des Splügenpasses indifferent als Varietät zu *O. foraminosus*.

Die Kopulationsorgane wurden von E. JAHN in einer noch nicht veröffentlichten Arbeit genau beschrieben. Ich stütze mich im folgenden auf diese Beschreibung. Der männliche Kopulationsapparat (vgl. Abb. 5) besitzt eine Reihe sehr charakteristischer, spezifischer Merkmale. Das stark chitinierte, schmale Penisrohr ist hinter der Mitte kaum erweitert, am distalen Ende fast gerade abgeschnitten, mit schwacher Mittellinienzur. Es ist etwa viermal so lang als breit, während die basalen Apophysen etwas mehr als das eineinhalbfache seiner Länge erreichen. Im Präputialsack befindet sich sowohl ein distaler als auch ein mittlerer Haftapparat. Der distale Haftapparat besteht aus zwei scharf umgrenzten, zur Medianlinie symmetrisch gekrümmten Chitinflächen, welche die Form je einer Mantelhälfte eines Kegels besitzen, dessen basalwärts gerichtete Spitze aber fehlt (vgl. Abb. 5a); außerdem befinden sich in der Umgebung des Ostium penis einige stärker chitinierte Falten der Präputialsackwand. Der mittlere Haftapparat besteht aus zahlreichen, sehr dicht gestellten Chitinzähnen, welche den Präputialsack innen etwa von seinem Austritt aus dem Basalende des Penisrohres nach vorne bis über die Längsmitte seines frei zwischen die Apophysen ragenden Teiles auskleiden. Der Befruchtungsapparat ist dem bei *O. nocturnus* beschriebenen in der Anlage ähnlich, aber wesentlich komplizierter, gebaut (vgl. Abb. 5b). Er besteht in der Hauptsache aus drei gegen das Vorderende des Präputialsackes hin zusammenlaufenden Chitinfalten, die sich an ihrem Vorderende in einer, der oberen Hälfte eines C nicht unähnlichen Chitinleiste vereinigen. Das, von oben gesehen, rechts gewendete Ende des C ragt als Zahn frei in das Lumen des Präputial-

sackes vor. Die am meisten ventralwärts liegende Chitin Falte ist im Bogen stark nach rechts geschwungen und geht allmählich in ein breit bandförmiges, mit zahlreichen feinen Zähnchen besetztes Feld der Präputialsackwand über. Die beiden dorsalwärts von der eben beschriebenen, gelegenen Falten laufen bei Betrachtung von oben mehr oder weniger parallel zur Längsachse des Tieres. Die mittlere krümmt sich an ihrem Ende, sich mit den beiden äußeren durch vielfach gewundene, nur zum Teil stark chitinierte Leisten verbindend nach links zurück. Die oberste Falte ist mehrfach geschwungen, besonders lang und endet distalwärts in einem mit feinen Zähnchen bewehrten, stärker chitinierten Wulst der Präputialsackwand. Ventralwärts von dem beschriebenen, komplizierten Apparat befindet sich noch eine Chitinleiste, die schräg von rechts vorne nach links rückwärts verläuft und bei der Ansicht von oben größtenteils von den darüber liegenden Partien des Befruchtungsapparates überdeckt ist. ♂♂ von *O. foraminosus* wurden von E. JAHN, trotz eingehender Untersuchung sehr großer Serien von zahlreichen Fundorten nur in den Venezianer Alpen am Mte. Cavallo, Mte. Raut und Mte. Verzegnis, wo sie anscheinend in gleicher Zahl wie die ♀♀ vorkommen, festgestellt. Im ganzen übrigen Verbreitungsgebiet scheint die Art parthenogenetisch zu sein.

Das Receptaculum seminis und der übrige weibliche Geschlechtsapparat lassen keine art- oder rasseeigenen Merkmale erkennen.

Die Größe der Art ist wie die Form und Skulptur ziemlich variabel. Long. 4,5–6 mm, lat. 2–3 mm.

Verbreitung: Schweizer Alpen vom Mte. Rosa bis zur Bernina (STIERLIN und GAUTARD, l. c.); Splügenpaß (STIERLIN [*alpestris*]). Tessin: Mte. Generoso (BERNHAEUER!); Chiasso (coll. LEONHARD!). Bergamasker Alpen: Mte. Grigna (coll. LEONHARD!); Oltre il Colle (PENECKE, l. c.). Brescianer Alpen: Mte. Guglielmo (FRANZ!). Adamellogruppe: Mte. Mattoni (BREIT!). Ortlergruppe: Stilfser-

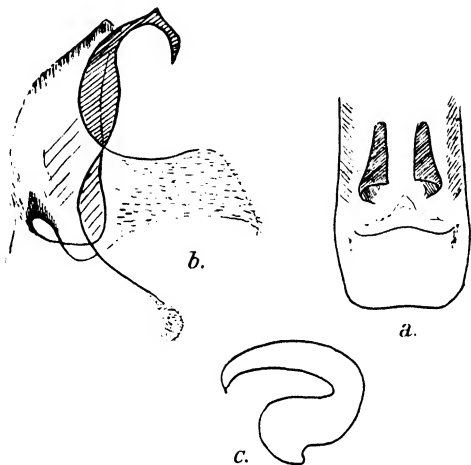
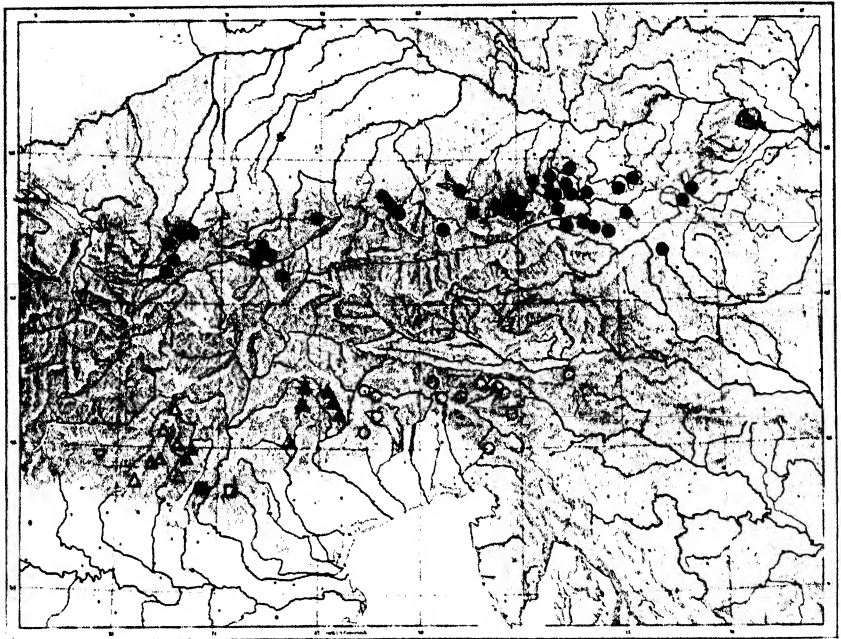


Abb. 5. *O. foraminosus* Boh. a Distaler Abschnitt des Penis; b Befruchtungsapparat; c Receptaculum seminis.

joch (GANGLBAUER!); Trafoi (KAUFMANN!). Judicarien: Cima Tombea (GANGLBAUER!); Val di Ledro (GANGLBAUER!); Mte. Pari (GANGLBAUER!, FRANZ!). Mte. Baldo: Altissimo (WINGELMÜLLER!). Mte. Bondone: Cornicello (HOLDHAUS!). Lessinische Alpen: Campo grosso (BREIT!, HOLDHAUS!, STÖCKLEIN!); Piano della Fugazza (GANGLBAUER!); Cima Posta (GANGLBAUER!); Cima del Cornetto di

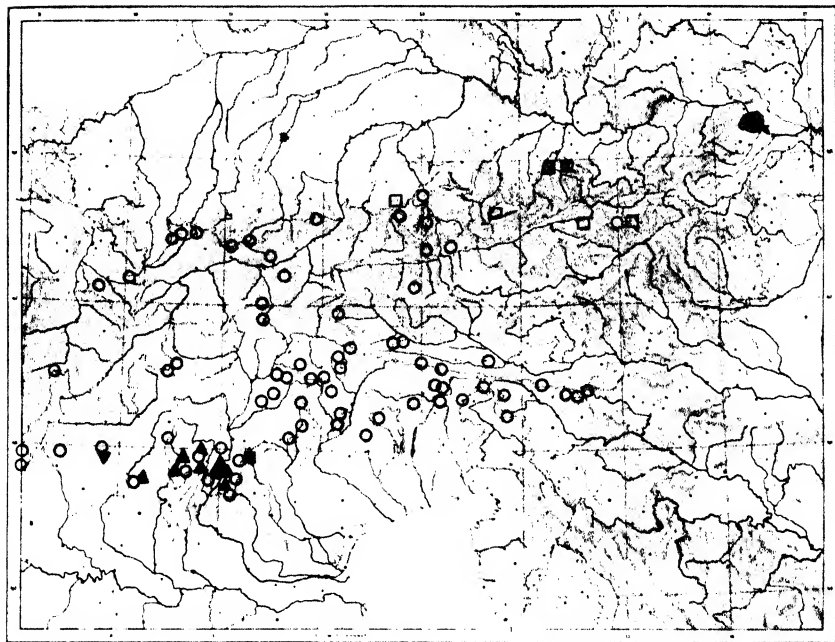


Karte 1. Verbreitung von

- = *O. pigrans* Stierl.
- T = *O. Schaubergeri* Lona
- = *O. tugenioides* Germ. (und Rassen)
- ▲ = *O. hadrocerus* Dan.
- = *O. lessinicus* Frz.
- △ = *O. sulcatellus* Dan.
- ▲ = *O. sulcatellus* subsp. *inermis* Frz.
- ▽ = *O. decipiens* Frz.
- = *O. Mülleri* Rosh.

Folgaria (HALBHERR, l. c.). Cima d'Asta-Gruppe: Pieve Tesino (BERTOLINI, l. c.); Colle degli Ucelli (HOLDHAUS!). Westliche Dolomiten: Pavione (HOLDHAUS!); Primiero (GREDLER, l. c.); Rollepaß (GANGLBAUER!); Karersee (GANGLBAUER!); Artaba (GREDLER, l. c.); Latemar (GREDLER, l. c.); Dürrenstein (coll. Mus. Wien); Wolkenstein (GANGLBAUER!); Seiser Alpe (SCHULTHEISS!); Ratzes (GREDLER, l. c.).

Östliche Dolomiten: Innichen (GREDLER, l. c.); Schluderbach (coll. Mus. Wien!); Mte. Cristallo, Südosthang (FRANZ!); Nuvolau (FRANZ!); Mte. Talvena (FRANZ!); Mte. Schiara (SCHÖNMANN!); Mte. Pelmo (KÜHNELT!). Venezianer Alpen: Mte. Cavallo (HOLDHAUS!); Mte. Raut (FRANZ!); Mte. Verzegnis (FRANZ!). Die Art ist nur in den Venezianer Alpen zweigeschlechtig. — Karnische Alpen: Plöcken-



Karte 2. Verbreitung von

- — *O. foraminosus* Boh.
- — *O. nocturnus* Rtt.
- ⊗ — *O. nocturnus* var. *Pelzi* Frz.
- — *O. Breiti* Frz.
- ▲ — *O. distincticornis* Rosh.
- ▼ — *O. Künemanni* Rtt.

paß (BREIT!); Gartnerkofel (BREIT!); Zuc del Boor (FRANZ!); Mte. Sernio (FRANZ!). Lienzer Dolomiten: Hochstadel (HOLDHAUS!); Kerschbaumer Alm (KONEZNI!); Innsteiner Alpe bei Tristach (KONECNI!). Defregger Alpen: Jagdhausalpe (GREDLER, l. c.). Dobratsch: (GANGLBAUER!). Julische Alpen: Mte. Plauris (FRANZ!); Mte. Canin (KRAUSS!); Mangart (WINGELMÜLLER!); Triglav (PENTHER!); Cerna prst (GANGLBAUER!). Karawanken: Stougebiet; Vertatscha (HOLDHAUS!); Zaplata (coll. Mus. Wien!); Matschacher Alm (KON-

SCHEGG!). Steiner Alpen: Grintouc (HICKER!); Logartal (PENECKE!). Brennergebiet: Obernberger Tribulaun (FRANZ!). Tarntaler Berge: Lizumalpe (KNABL!). Arlberggebiet: Spullersee (STIERLIN!); Frastanz bei Feldkirch (MOOSBRUGGER!). Lechtaler Alpen: Aschauer Alpe und Reintal am Fuße der Kölesspitze; Lechufer bei Reutte; Geißhorn im Tannheimertal (alle nach AMMANN-KNABL, l. c.). Wettersteingebirge: Schlüsselkar (IHSEN); Mittenwald (coll. Mus. Wien!). Karwendelgebirge: Halltal (PENECKE, l. c.). Sonnwendgebirge: Hinteres Sonnwendjoch (IHSEN!). Berge um den Königsee: Reiteralpe (STÖCKLEIN!); Dienten (LEEDER!); Haagengebirge (FRIEB!) Kapuzinerberg bei Salzburg (FRIEB!). Hohe Tauern: Seidelwinkel-tal (FRANZ!). Tennengebirge: Söldenhütte (HEBERDEY!). Hochschwabgebiet: Untere Dullwitz (MARIANI!); Hochschwab (coll. Mus. Wien!).

6. *Otiorrhynchus lessinicus* nov. spec.

Diese neue Art steht dem *O. foraminosus* Boh., mit dem sie in den Lessinischen Alpen gemeinsam vorkommt, äußerst nahe, ist von ihm aber durch den Bau des männlichen Kopulationsapparates und durch die stärkere Skulpturierung der Oberseite verschieden.

Tief mattschwarz, auch die Fühler und Beine vorwiegend dunkel.

Rüssel samt der vorderen Partie des Kopfes fein der Länge nach gestrichelt, in der Mittellinie flach eingesenkt, die Einsenkung auch beim ♀ niemals seitlich wulstig begrenzt. Fühlerschaft etwas kräftiger als bei *O. foraminosus*, Glied 1 und 2 der Geißel auch beim ♀ reichlich doppelt so lang als breit, die folgenden Glieder kugelig oder schwach quer wie bei *O. foraminosus*. Augen seitlich gelegen, besonders beim ♂ von oben gesehen von der Stirne deutlich überwölbt, stets von feinen Furchen umgrenzt. Kehle vorderseits stark und tief von hinten und außen nach vorne und innen gestrichelt, die feine Grundskulptur allenthalben gröber genetzt als bei *O. foraminosus*. Halsschild stark gewölbt, seitlich gleichmäßig gerundet, beim ♂ kaum breiter als lang, beim ♀ stark quer. Flügeldecken beim ♀ breit eiförmig, beim ♂ gewöhnlich schmaler, mit sehr tiefen Punktstreifen und schmalen, stets kiel-förmig erhobenen Zwischenräumen. Beschuppung der Flügeldecken mit derjenigen von *O. foraminosus* übereinstimmend. Abdomen stark körnig punktiert, beim ♂ in der Mitte in großer Ausdehnung längs-strichlig skulptiert, am letzten freien Segment mit einem kleinen aber deutlichen Grübchen.

Der Penis ist etwa dreimal so lang als breit, im distalen Drittel schwach erweitert, am Ende abgerundet, mit kaum angedeuteter Spitze und schwacher Mittellinze (vgl. Abb. 6a). Die basalen Apophysen erreichen etwa das Eineinhalbfache der Länge des Penisrohres, der Präputialsack reicht in der Ruhelage nur etwas über die Längsmittle der Apophysen nach vorne. Der distale Haftapparat ist nur in Form zweier schwach chitinisierter, bei der Ansicht von oben trapezförmiger, sich in der Mittellinie berührender Chitinkörper entwickelt. Die Form dieser Chitinkörper ist infolge ihrer schwachen Chitinisierung nicht konstant, aber stets deutlich von derjenigen der kleineren, homologen Gebilde bei *O. foraminosus* verschieden. Ein mittlerer Haftapparat ist vorhanden, seine Zähne bedecken aber nur einen kurzen Abschnitt des Präputialsackes, indem sie von der Längsmittle des aus dem Penisrohr herausragenden Sackteiles nicht einmal bis zur Basis der Apophysen nach hinten reichen. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 6b) ist demjenigen von *O. foraminosus* äußerst ähnlich gebaut. Er läßt dieselben drei gegen das Vorderende des Präputialsackes hin zusammenlaufenden und sich schließlich in einen nach rechts rückwärts gerichteten Zahn vereinigenden Chitinfalten erkennen, wie bei *O. foraminosus* und ist von diesem nur durch etwas schwächere Chitinisierung und etwas anderen Verlauf der einzelnen Falten verschieden. Der weibliche Kopulationsapparat besitzt keine spezifischen Merkmale.

Long. ♂ 4,5–5,5 mm, ♀ 5,5–6 mm; lat. 2,2–2,5 mm, ♀ 3 mm.

Verbreitung: Die Art liegt mir in 9 übereinstimmenden Stücken (7 ♂, 2 ♀) vom Campo grosso in den Lessinischen Alpen vor (HOLDHAUS!, STÖCKLEIN!, BREIT!). Die Type des ♂ befindet sich im Besitze des Wiener Naturhistorischen Museums, die des ♀ in der Sammlung des Herrn Justizoberinspektors F. STÖCKLEIN in Starnberg a. See.

7. *Otiorrhynchus Künnemanni* Reitt.

1917: *O. Künnemanni*. REITTER, Koleopt. Rundschau 6, 7.

Mattschwarz, Fühler und Beine braunschwarz. Äußerlich dem *O. pigrans* Stierl. und *O. nocturnus* Reitt. sehr ähnlich, jedoch von

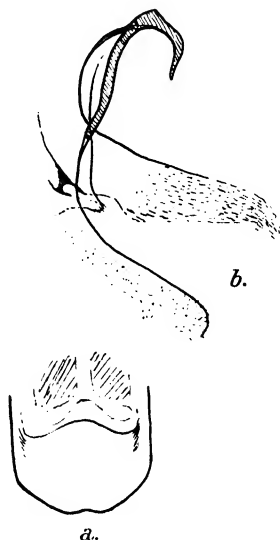


Abb. 6. *O. lessinicus* Frz.
a Apex; b Befruchtungsapparat.

O. pigrans durch stets dunkle Fühler und Beine und stärker queren Halsschild, von *O. nocturnus* in erster Linie durch viel schlankere Fühler sofort zu unterscheiden.

Rüssel ziemlich plump, etwa eineinhalbmals so lang als breit, hinter den Fühlergruben mäßig eingeschnürt, samt dem Kopf fein längsrunzelig skulptiert, zwischen den Runzeln punktiert. Fühler schlank, ihr Schaft zur Basis deutlich verjüngt, Glied 2 der Geißel mehr als doppelt so lang als breit, länger als 1, die folgenden kugelig. Augen von tiefen Furchen umgeben, flach gewölbt, seitlich nur wenig vorstehend. Halsschild stark quer, seitlich zur Basis und zum Vorderrand mäßig

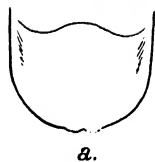
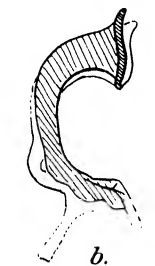


Abb. 7.
O. Künneimanni
Rtt. a Apex;
b Befruchtungs-
apparat.

verengt, fein und flach tuberkuliert. Flügeldecken länglich eiförmig mit ziemlich tiefen Punktstreifen und schmalen, schwach kielförmig erhobenen Zwischenräumen. Auf den letzteren je eine Reihe langer, nach hinten gerichteter Borsten, außerdem am Grunde der Punktgruben in den Streifen je eine kleine Borstenschuppe. Abdomen rauh, körnig punktiert, beim ♂ ohne Spur eines Grübchens am letzten freien Segment.

Der männliche Kopulationsapparat ist reich an spezifischen Merkmalen. Das Penisrohr ist kurz, nur etwa doppelt so lang als breit, am Ende abgerundet, mit schwach angedeuteter, eine kaum merkbare Mittellinze tragender Spitze (vgl. Abb. 7a). Die Apophysen sind reichlich doppelt so lang als der Peniskörper, der Präputialsack ragt nach vorne bis über ihre Längsmittle aus dem Penis heraus.

Als distaler Haftapparat fungiert ein schwach chitinisirtes, paariges Spiralgebilde, das vielleicht nicht bei allen Individuen deutlich unterscheidbar ist und darum hier nicht eingehend beschrieben werden soll. Seine Form ist der bei *O. coniceps* Dan. in Abb. 17b dargestellten ähnlich. Ein mittlerer Haftapparat fehlt vollkommen. Der Befruchtungsapparat (Abb. 7b) ist kompliziert gebaut und besteht aus übereinander liegenden Chitinfalten und -platten, deren Form bei der Betrachtung von oben einem C sehr ähnlich ist. Der wesentlichste Bestandteil des Befruchtungsapparates ist eine teils sehr stark, teils etwas schwächer chitinierte C-förmige Platte, bei welcher das obere Ende des C aus der Horizontalebene dorsalwärts herausgedreht ist, während das untere Ende nach rechts hinten in einen schmalen, wesentlich schwächer chitinierten Fortsatz verlängert ist. Mit der eben beschriebenen Platte hängt ein zweites, schwächer chitiniertes, ventral-

wärts von der ersten gelegenes, plattenförmiges Gebilde in der Weise zusammen, daß es in der Ruhelage von oben fast nicht sichtbar ist. Auch diese zweite Platte ist mehr oder weniger C-förmig, steht aber am oberen Ende mit einem unscharf begrenzten, faltigen Chitinfeld in Verbindung und entsendet am hinteren Ende von oben betrachtet nach links rückwärts einen deutlichen, ziemlich langen Fortsatz. Die Form des Befruchtungsapparates leitet zu derjenigen der später zu beschreibenden Arten *O. decipiens* nov. spec. und *O. sulcatellus* Dan. über.

Long. 4,5–5 mm; lat. 2,2–2,7 mm.

Verbreitung: Mte. Arera in den Bergamasker Alpen (KÜNNE-MANN!).

8. *Otiorrhynchus tagenioides* Germ.

form. typ.

- 1861: *O. tagenioides*. STIERLIN, Revis. europäisch. Otiorrhynchus-Arten. S. 149.
 1883: *O. tagenioides*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 51.
 1885: *O. obtusoides*. STIERLIN, Deutsche Entomol. Z. 29, 272.
 1898: *O. obtusoides*. DANIEL, Coleopteren-Studien. 11. S. 42.
 1913: *O. tagenioides*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 101.
 1913: *O. tagenioides* var. *provocator*. REITTER, l. c.
 1921: *O. tagenioides*. LONA, Bull. Soc. Entomol. Ital. 53, 114–116.

subsp. *Ravasinii* Lona.

- 1921: *O. tagenioides* subsp. *Ravasinii*. LONA, Bull. Soc. Entomol. Ital. 53, 114–116.

Eine sehr variable Art, die dem *O. Mülleri* Rosh. und dem *O. pigrans* Stierl. nahesteht, aber von diesem durch seichte Punktstreifen der Flügeldecken und seitlich nur wenig gerundeten Halsschild, von jenem durch hinter den Fühlergruben stark eingeschnürten Rüssel sowie meist bedeutendere Größe sofort zu unterscheiden ist.

Mattschwarz. Fühler und Beine zum Teil braunschwarz. Rüssel wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben stark verengt, oberseits fein längsrunzelig skulptiert, zwischen den Runzeln punktiert. Fühler schlank, der Schaft zur Basis schwach oder gar nicht verjüngt. Glied 1 und 2 der Geißel doppelt bis dreimal so lang als breit, die folgenden Glieder kugelig. Augen stark gewölbt, seitlich vorstehend, allseits von einer tiefen Furche umzogen. Halsschild breiter als lang, seitlich zur Basis und zum Vorderrand nur wenig verengt, mit feinen Tuberkeln besetzt. Flügeldecken ziemlich kurz eiförmig, am Rücken mehr oder weniger verflacht mit seichten Punktstreifen und breiten Zwischenräumen. Die feinen gelblichen Börstchen auf den letzteren ein- bis

dreireihig, in seltenen Fällen auch ganz unregelmäßig angeordnet, in den Punktstreifen am Grunde der Punkte je eine feine Borstenschuppe. Abdomen ziemlich grob und nur teilweise körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Segment mit einem seichten, bisweilen schwer erkennbaren Grübchen.

Der weibliche Kopulationsapparat besitzt keine spezifischen Merkmale, der männliche Kopulationsapparat (vgl. Abb. 8) ist dagegen sehr charakteristisch ausgebildet. Das Penisrohr ist kurz, kaum doppelt so lang als breit, es erreicht kaum die halbe Länge seiner basalen Apophysen. Der Apex läuft in eine sehr kurze, in der Mitte schwach eingeschnittene Spitze aus und ist wie bei den meisten übrigen Arten nur wenig ventralwärts gebogen. Der Präputialsack ragt aus dem Penisrohr so weit in den Raum zwischen den basalen Apophysen hinein, daß sein Ende in der Ruhelage über die Längsmittle der letzteren noch ein Stück hinausreicht. Im Präputialsack ist ein distaler Haftapparat nur in Form zweier kaum sichtbarer Spiralzylinder angedeutet. Der mittlere Haftapparat besteht aus einer wechselnden, aber stets auffällig geringen Zahl dreieckiger Chitin-zähnen, die in unregelmäßiger Anordnung über dem in der Ruhelage zwischen dem Basalende des Penisrohres und dem Befruchtungsapparat gelegenen Teil des Präputialsackes verteilt sind. Die Form des Befruchtungsapparates (vgl. Abb. 8) erinnert in der Ansicht von oben an ein Γ , ist aber einer gewissen geographischen Variabilität unterworfen. Bei genauer Untersuchung erweist sich der von oben gesehen rechts gelegene Haken des Γ als frei ins Lumen des Präputialsackes vorragender Chitinzahn, während der Querbalken von einer meist ziemlich breiten und plattenförmigen Wandversteifung gebildet wird.

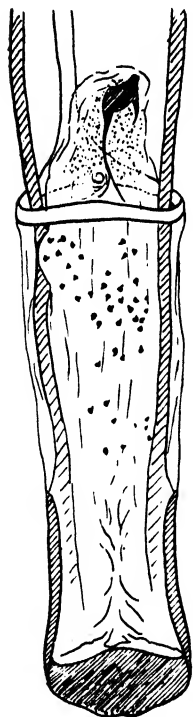


Abb. 8. *O. taenioides* Germ. Männlicher Kopulationsapparat der subsp. *sermiensis* Frz.

Der Querbalken entsendet von seiner linken Seite distalwärts zwei nur wenig divergierende, mehrfach geschwungene Chitinleisten, deren obere in einem nur gelegentlich sichtbaren, schwach chitinisierten Zahn endet, während die untere nach links zurückgebogen ist und die Mündung des Ductus ejaculatorius teilweise umsäumt. Am distalen Ende des Befruchtungsapparates sind bei einzelnen ♂♂ von ganz verschiedenen Fundorten neben dem

schon erwähnten schwach chitinisierten Zahn noch eine Reihe anderer zahnartiger Gebilde undeutlich zu sehen, dieselben heben sich jedoch so wenig von ihrer Umgebung ab, daß sie zur Artcharakteristik nicht herangezogen werden können. Die den Befruchtungsapparat umgebenden Partien der Präputialsackwand sind zum Teil mit feinen Chitinzähnnchen bewehrt.

Long. 4-6,5 mm; lat. 2-3 mm.

O. obtusoides Stierl. ist nach GANGLBAUER (i. l.) und REITTER (l. c.) mit *O. tagenioides* Germ. artidentisch. Die Originalbeschreibung, welche STIERLIN von *O. obtusoides* gegeben hat, ist so unzulänglich, daß es absolut unmöglich ist, daraus irgendwelche Schlußfolgerungen zu ziehen. Dagegen hat K. DANIEL die aus Illyrien stammende Type (♂) des *O. obtusoides* aus der Sammlung SCHREIBERS (Görz) in Händen gehabt und danach (l. c.) eine ergänzende Beschreibung gegeben, aus der mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Identität von *O. tagenioides* und *O. obtusoides* geschlossen werden kann. Außerdem befindet sich in der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums ein ♀ des *O. tagenioides* aus der Coll. MILLER mit der Bezeichnung „nov. spec. sec. STIERLIN“ und darunter auf kleinem Zettel in der Handschrift DANIELS mit roter Tinte geschrieben „*obtusoides* Strl. (K. DANIEL det.), ex typo“. Dieses Stück stimmt vollkommen mit Exemplaren aus den Julischen Alpen überein. Schließlich wurde neuerdings von R. HICKER nachgewiesen, daß *O. tagenioides* in Dolinen der Berge bei Sarcano unmittelbar nordöstlich von Görz vorkommt. Zwei Stücke von diesem Fundort (♂, ♀) konnte ich anatomisch untersuchen und als *O. tagenioides* form. typ. bestimmen. Es kann also über die Identität von *O. obtusoides* und *O. tagenioides* wohl kein Zweifel mehr bestehen.

Die von REITTER beschriebene var. *provocator* wurde bereits von LONA (l. c.) als unberechtigt eingezogen. Dieselbe stammt offenkundig aus dem Trentatale in den Julischen Alpen, welchen Fundort REITTER irrtümlich in „Trentino“ verwandelt hat, und basiert nur auf Merkmalen, die in den Rahmen der individuellen Variabilität der Art fallen.

Die Art bildet eine Anzahl nur durch die Form des Befruchtungsapparates sicher unterscheidbarer junger Rassen, die zwar bereits die Tendenz erkennen lassen, sich auch äußerlich allmählich zu differenzieren, aber doch infolge der bedeutenden individuellen Variabilität der äußeren Merkmale durch solche heute noch nicht getrennt werden können.

form. typ.

Fühler relativ gedrunken gebaut, Schaft zur Basis gewöhnlich kaum verjüngt, Glied 1 und 2 der Geißel zumeist kaum doppelt so lang als breit. Halsschild meist ohne Mittelrinne, Borstenreihen auf den Flügeldecken vorwiegend einreihig gestellt. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 9d und 9e) ist schmal gebaut, der Querbalken des *I'* kurz, bisweilen auch nur in Form eines spitzen, nach vorn in einen Chitinzapfen ausgezogenen Bogens entwickelt. Der Bogen niemals rund, sondern immer mit deutlichem spitzem Winkel.

subsp. *Ravasinii* Lona.

Fühler merklich schlanker, ihr Schaft dünner und meist deutlicher zur Basis verjüngt als bei der Stammform. Glied 1 und 2 der Fühlergeißel besonders bei Stücken vom Mte. Premaggiore häufig mehr als doppelt

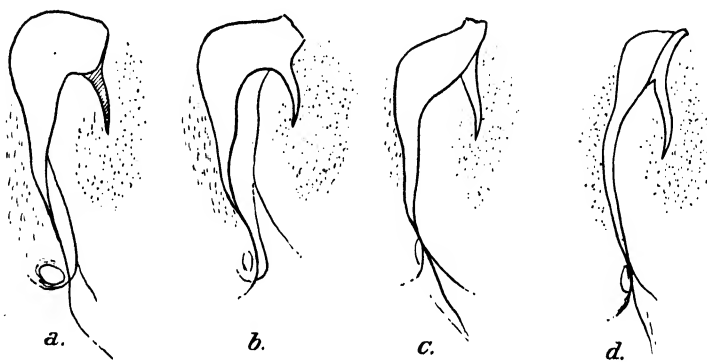


Abb. 9. *O. tagenioides* Germ. Befruchtungsapparat von: a subsp. *Ravasinii* Lona (Exemplar vom Mte. Premaggiore); b subsp. *Ravasinii* Lona (Exemplar vom Mte. Cridola); c subsp. *serniensis* Frz.; d form. typ. (Exemplar vom Mte. Canin).

so lang als breit. Halsschild oft mit schwacher Mittellinie, Zwischenräume der Flügeldecken gewöhnlich mit mehr als einer Reihe sehr feiner Börstchen besetzt. Neben Stücken, die von der Stammform erheblich abweichen, gibt es auch solche, die ihr äußerlich fast vollkommen gleichen. Der Befruchtungsapparat besitzt einen breiten und langen, stark chitinisierten Querbalken und stets gerundeten Bogen (vgl. Abb. 9a und 9b). Stücke vom Mte. Cavallo, dem typischen Fundort der subsp. *Ravasinii* Lona stimmen im Bau des Befruchtungsapparates weitgehend mit Stücken von anderen Fundorten aus dem Gebiet der Venezianer Alpen überein.

subsp. *serniensis* nov.

Hinsichtlich der äußeren Merkmale und auch hinsichtlich der Form des Befruchtungsapparates (vgl. Abb. 9c) zwischen der Stammform und subsp. *Ravasinii* Lona in der Mitte stehend.

Der Befruchtungsapparat besitzt zwar einen langen Querbalken, wodurch die Form an subsp. *Ravasinii* erinnert, die Breite des Balkens ist aber wesentlich geringer und der Bogen spitz, wodurch sich diese Form der Stammform nähert.

Es liegen mir 6 Stücke (3 ♂, 3 ♀) vom Mte. Sernio in den südlichen Karnischen Alpen (FRANZ!) vor.

subsp. *obirensis* nov.

Der Stammform sehr nahe stehend, aber im Durchschnitt robuster gebaut und stärker skulptiert. Der Querbalken des Befruchtungsapparates ist stets als schmaler, nach vorne in einen meist kurzen Chitinzapfen ausgezogener Bogen entwickelt. Der Bogen ist stets breit

ausladend, niemals mit deutlichem Winkel (vgl. Abb. 9f). Die äußeren Merkmale weisen gerade an diesem nordöstlichsten Verbreitungspunkt der Art eine auffällig große Variabilität auf.

Verbreitung:

subsp. *obirensis* nov. Auf der Obir in den östlichen Karawanken (BERNHAEUER!, BREIT!, WINKLER!, TAX!).

form. typ. Julische Alpen:

Triglav (GANGLBAUER!, v. GSPAN!,

PENTHER!); Križ (v. GSPAN!); Moistrovkapaß (WINGELMÜLLER!); Mangart (WINGELMÜLLER!, SCHUSTER!); Trentatal (SCHREIBER!); Cerna prst (GANGLBAUER!, SCHUSTER!); Mte. Canin (KRAUS!); Mte. Plauris (FRANZ!). Tarnowaner Wald: Berge bei Sarcano (HICKER!).

subsp. *serniensis* nov. Am Mte. Sernio in den südlichen Karnischen Alpen.

subsp. *Ravasinii* Lona. Venezianer Alpen: Mte. Cridola (HOLDHAUS!); Cima Monfalcone (HOLDHAUS!); Mte. Premaggiore (SCHÖNMANN!); Mte. Raut (FRANZ!, MÜLLER!); Mte. Cavallo (HOLDHAUS!, Ravasini [LONA l. c.]).

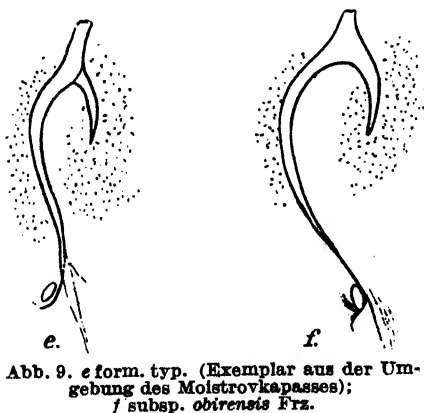


Abb. 9. e form. typ. (Exemplar aus der Umgebung des Moistrovkapasses); f subsp. *obirensis* Frz.

Außerdem lag mir ein ♀ aus der Sammlung BREIT vor, welches die Patriaangabe „Grintouc, Steiner Alpen“ (SCHUSTER!) trägt. Da die Art aber weder von WINKLER noch von MOCZARSKI am Grintouc wiedergefunden wurde, bedarf dieser Fundort noch der Bestätigung. Die Rassenzugehörigkeit des Stückes konnte, da es ein ♀ ist, leider nicht festgestellt werden.

9. *Otiorrhynchus cadoricus* Dan.

1891: *O. cadoricus*. DANIEL, Coleopteren-Studien. I. S. 57–58.

1913: *O. cadoricus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. **32**, 102.

1921: *O. cadoricus*. LONA, Bull. Soc. Entomol. Ital. **53**, 117.

Verhältnismäßig groß, schwarz, Fühler und Beine braunschwarz, matt glänzend. Rüssel plump, hinter den Fühlergruben nur wenig verengt, etwas länger als breit. Sein Rücken seitlich gegen die Fühlergruben kielförmig begrenzt, runzelig punktiert, die Punkte in seltenen Fällen zu deutlichen Längsrunzeln zusammenlaufend. Fühler ziemlich schlank, ihr Schaft zur Basis mehr oder weniger deutlich verjüngt, Glied 1 der Geißel etwa eineinhalbmals so lang als breit, 2 wesentlich länger, reichlich eineinhalbmals so lang als 1, die folgenden bis zur Keule kugelig. Augen stark gewölbt, von seichten Furchen umzogen, seitlich ziemlich stark vorstehend. Halsschild länger als breit, seitlich nur wenig gerundet, nach vorne stärker als zur Basis verengt, mit feinen aber stark erhabenen Tuberkeln dicht besetzt, bisweilen mit schwacher Mittelrinne. Flügeldecken ohne die übliche netzförmige Grundskulptur und daher schwach glänzend. Ihre Punktstreifen seicht, am Vorderrande der Punkte je ein Körnchen tragend, ebenso auch die ziemlich breiten Zwischenräume gekörnt. Die letzteren mit je einer Reihe feiner, langer Borstenschuppen bestanden, ebenso auch die Punktgrübchen am Grunde mit einem äußerst feinen, nur bei reinen Stücken erkennbaren Schüppchen; außerdem noch einzelne Börstchen mittlerer Größe unregelmäßig über die ganze Oberfläche der Flügeldecken verteilt. Abdomen glänzend ohne Körnelung, einfach punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem flachen Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat weicht in der Form auffällig von den übrigen Arten der Gruppe ab. Das Penisrohr ist etwa halb so lang als seine basalen Apophysen. Sein Apex ist stark ventralwärts gekrümmt und in eine scharfe Spitze ausgezogen (vgl. Abb. 10a). Im Präputialsack fungieren zwei etwas vor dem Ostium penis gelegene, mehrspitzige, nach vorn gerichtete und symmetrisch zur Medianlinie nach innen gekrümmte Chitinzähne (vgl. Abb. 10b) als distaler Haft-

apparat, ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 10c) besteht aus einem System komplizierter Falten und Leisten, die einen völlig anderen Bau besitzen, wie die analogen Gebilde bei den bisher besprochenen Arten. Die einzelnen, zum Teil weichhäutig miteinander verbundenen Chitingebilde verschieben sich auch in der Ruhelage verhältnismäßig leicht gegeneinander, so daß die Bilder, welche man bei verschiedenen Präparaten erhält, fast nie völlig miteinander übereinstimmen. Trotzdem lassen sich aber bei genauer Untersuchung unter dem Binokular die einzelnen Teile unschwer identifizieren. Die wesentlichsten Elemente des Befruchtungsapparates bei *O. cadoricus* sind zwei mehrfach wellig gewundene, breite, in ihrer distalen Hälfte

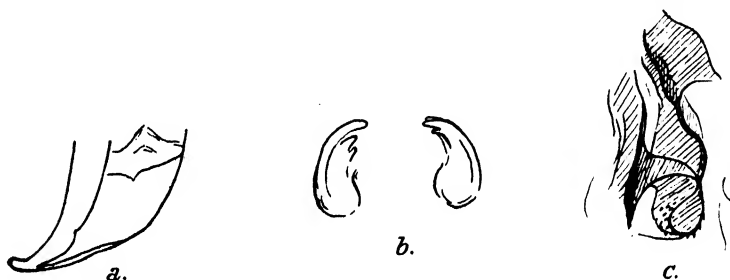


Abb. 10. *O. cadoricus* Dan. a Apex; b Chitinzähne des distalen Haftapparates; c Befruchtungsapparat.

parallel zur Medianlinie verlaufende Chitinbänder, die an ihrem hinteren Ende durch eine, die Gestalt eines verkehrten, liegenden S besitzende Schleife verbunden sind. Beide Bänder werden auf ihrer rechten Seite durch stark chitinierte Leisten begrenzt, während ihr linksseitiger Rand weniger scharf von den umgebenden Partien des Präputialsackes abgehoben ist. Die Leiste des rechts gelegenen Bandes ist in ihrer Mitte geknickt, verläuft in ihrer vorderen Hälfte schräg nach links und durchsetzt dabei das Chitinband in der Weise, daß dessen proximales Drittel rechts von ihr zu liegen kommt. Die verkehrt-S-förmige Schleife ist zum Teil mit feinen Chitinzähnchen bewehrt.

Long. 5–6,7 mm; lat. 2–3 mm.

O. cadoricus Dan. ist nicht als engster Verwandter der bisher besprochenen und der nachfolgenden Arten zu betrachten. Er weicht von ihnen durch eine Reihe phylogenetisch zweifellos wichtiger Merkmale, von denen hier nur die Skulptur der Flügeldecken und die Form des männlichen Kopulationsapparates besonders hervorgehoben seien, auffällig ab. Er wurde an dieser Stelle eingereiht, da er dem engeren Verwandtschaftskreis des *O. foraminosus* Boh., zu dem alle bisher be-

sprochenen Arten gezählt werden müssen, näher zu stehen scheint als den nun folgenden Arten, die in sich wieder eine engere Verwandtschaftsgruppe darstellen.

Verbreitung: Die Art ist bisher mit Sicherheit nur in den südöstlichen Dolomiten nachgewiesen. Rollepäß (GANGLBAUER!, HOLDHAUS!, BREIT!); Mte. Schiara (SCHÖNMANN!). Je ein ♀ liegt mir aus der Cima d'Asta-Gruppe (Coll. Mus. Trient) und von der Cima Dodici (Coll. Mus. Trient) vor. Da die Art weder von mir noch von anderen Wiener Sammlern, die in dem Gebiet der Cima d'Asta und Cima Dodici große Aufsammlungen vorgenommen haben, dort gefunden wurde, ist es nicht sicher, ob die beiden letztgenannten Patriaangaben auf Richtigkeit beruhen. Jedenfalls wäre eine Bestätigung durch weitere Funde sehr erwünscht.

10. *Otiorrhynchus sulcatellus* Dan.

a) form. typ.

1898: *O. sulcatellus*. DANIEL, Coleopteren-Studien. II. S. 45.

1913: *O. sulcatellus*. REITTER, Wiener Entomol. Ztg. 32, 100.

In der Gestalt sehr variabel, schwarz, Fühler und Beine rötlich. Rüssel sehr lang, oben beiderseits der Mitte mit einem vom Innenrand der Fühlergruben nach rückwärts verlaufenden, mehr oder minder deutlichen Kiel, in der Mitte bisweilen flach eingesenkt, fein netzförmig skulptiert, ohne gröbere Runzeln. Fühler schlank, ihr Schaft zur Basis meist etwas verjüngt, Glied 1 der Geißel nur etwa eineinhalbmals so lang als breit, Glied 2 sehr gestreckt, fast doppelt so lang als 1, die folgenden bis zur Keule kugelig. Augen flach, aus der Kopfwölbung nicht vorragend, nur von ganz feinen Furchen umzogen. Halsschild in der Form sehr variabel, etwas breiter als lang, an den Seiten bisweilen stärker, bisweilen schwächer gerundet, mit ziemlich großen, granulierten Tuberkeln besetzt. Flügeldecken mit tiefen Punktstreifen und schmalen, kielförmig erhobenen Zwischenräumen, auf denen sich je eine Reihe von Börstchen befindet. Zwischenräume der Flügeldecken manchmal mit deutlichen Körnchen besetzt. Abdomen einfach, nicht körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem flachen Grübchen. Der männliche Kopulationsapparat besitzt einen von den bisher besprochenen Formen in mancher Hinsicht abweichenden Bau. Das Penisrohr ist nur etwa doppelt so lang als breit, auffällig breit gebaut, am apikalen Ende fast gerade abgestutzt (vgl. Abb. 11a), in der Mitte schwach ausgerandet. Die basalen Apophysen sind nicht ganz doppelt so lang als der Penis, der Präputialsack reicht nur etwa bis zu ihrer Längsmittle nach vorne. Im Präputialsack befindet sich ein in der Ruhelage vom

Ostium penis fast bis zur Basis der Apophysen reichender, kompliziert gebauter distaler Haftapparat, der aus zwei allerdings meist nicht sehr stark chitinisierten, spiraligen Gebilden besteht. Diese Chitingebilde liegen beiderseits der Längsachse des Präputialsackes, verhalten sich zu ihr spiegelbildlich und berühren einander in der Medianlinie beinahe. Die Spiralen sind gegeneinander gewunden und so gestaltet, daß sie sich am ausgestülpten Präputialsack zu einem Spiralzylinder ergänzen. An ihrem Vorderende schließt jede von ihnen mit einem kräftigen, stark chitinisierten und mit der Spitze zur Mitte gerichteten Zahn ab (vgl. Abb. 11c). Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat ist sehr kompliziert gebaut und erinnert in der Form am ehesten noch an *O. Künnemanni* Rtt. Der C-förmigen Chitinplatte bei der letztge-

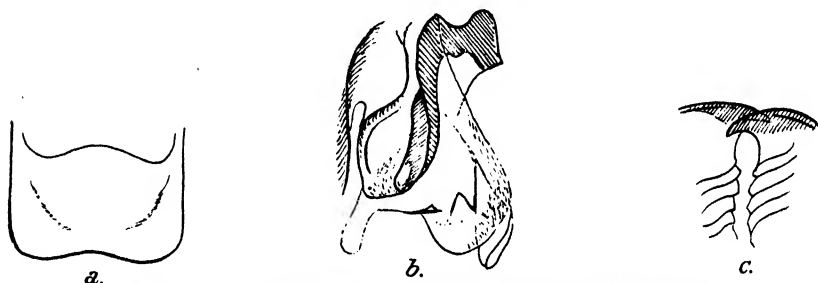


Abb. 11. *O. sulcatellus* Dan. a Apex; b Befruchtungsapparat.

nannten Art entspricht bei *O. sulcatellus* ein mehr Γ -förmiges Gebilde, das von einer großen Zahl sehr kompliziert verlaufender, aber absolut artkonstanter Chitinfalten umgeben ist (vgl. Abb. 11b). Die Falten sind ungleich stark chitinisiert und zum Teil mit feinen Zähnchen bewehrt. Der Befruchtungsapparat ist so groß, daß er etwa die Hälfte des aus dem Penis herausragenden Präputialsackteiles einnimmt. Der weibliche Kopulationsapparat weist keine spezifischen Merkmale auf.

Long. 4,5–7 mm; lat. 2–3 mm.

Verbreitung: Brescianer Alpen: Mte. Columbino (DANIEL, l. c.). Judicarien und zwar Cima Tombea (DANIEL, l. c., GANGLBAUER!); Cima di Casinelle (DANIEL, l. c.); Val Danerba (DANIEL, l. c.); Val di Leno (GANGLBAUER!). Adamellogruppe und zwar Val Sorino (DANIEL, l. c.); Mte. Frerone (WINGELMÜLLER!, BREIT!); Val di Salarno (KÜHNELT!); Mte. Padron (PINKER!); Doss dei Morti (KÜHNELT!); Tonalepaß (DANIEL, l. c.).

b) subsp. *inermis* nov.

Diese Rasse unterscheidet sich von der Stammform nur durch das Fehlen der großen Zähne am Vorderende des distalen Haftapparates.

bei Stücken vom Mte. Guglielmo in den Brescianer Alpen sind solche in Form kleiner Zipfel am Vorderende der Chitinspiralen angedeutet. Nach äußeren Merkmalen läßt sich die Rasse von der Stammform in keiner Weise trennen.

Long. 4,5–6 mm; lat. 2–3 mm.

Verbreitung: Judicarien und zwar Mte. Pari (GANGLBAUER!, FRANZ!); Mte. Impichea (FRANZ!). Brescianer Alpen: Mte. Guglielmo (FRANZ!).

11. *Otiorrhynchus decipiens* nov.

Dem *O. sulcatellus* Dan. nahestehend, von demselben aber sofort durch die sehr tiefen und breiten Punktstreifen und äußerst schmalen, kielförmig erhobenen Zwischenräume, sowie durch den Besitz unregelmäßiger heller Schuppenflecken auf den Flügeldecken zu unterscheiden. Schwarz, Fühler und Beine rötlich.

Rüssel so lang wie bei *O. sulcatellus*, äußerst fein netzförmig skulptiert, ohne Runzeln oder Punkte, Fühlerfurchen oberseits schwach kielförmig begrenzt. Fühler schlank, ihr Schaft zur Basis ein wenig

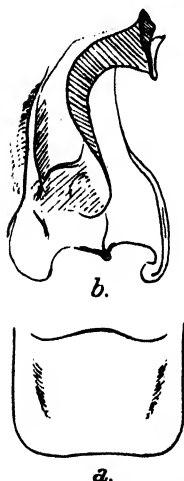


Abb. 12. *O. decipiens* Frz. a Apex; b Befruchtungsapparat.

verjüngt, Glied 1 der Geißel eineinhalbmal, Glied 2 mehr als doppelt so lang als breit, 3 und 4 noch etwas gestreckt, die folgenden bis zur Keule kugelig. Augen ganz verflacht, aus der Kopfwölbung nicht vorstehend. Halsschild etwas breiter als lang, seitlich schwach gerundet, mit groben Tuberkeln mäßig dicht besetzt. Flügeldecken wie bei *O. sulcatellus* geformt, mit sehr tiefen und breiten Punktstreifen, und schmalen scharf kielförmig erhobenen und mit einer Reihe brauner Börstchen besetzten Zwischenräumen. Außerdem noch am Grunde der Punktgruben je eine ziemlich lange Borstenschuppe sowie unregelmäßige kleine, weißlichgelbe Schuppenflecken. Abdomen körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit ohne deutlich erkennbares Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat ist demjenigen von *O. sulcatellus* ähnlich, aber dennoch von ihm spezifisch verschieden. Der Penis ist etwas schlanker gebaut als bei *O. sulcatellus*, etwa zweieinhalbmal so lang als breit, am Ende gerade abgestutzt (vgl. Abb. 12a), in der Mitte fast nicht ausgerandet, schwach ventralwärts gebogen. Ein distaler Haftapparat ist in Form zweier äußerst schwach chitinisierter Spiral-

gebilde und einiger stärker chitinisierter Falten in der Umgebung des Ostium penis nur angedeutet, ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat (Abb. 12b) ist demjenigen des *O. sulcatellus* ähnlich, aber einfacher gebaut. Die stark chitinierte Platte hält die Mitte zwischen der bei *O. sulcatellus* beschriebenen Form und derjenigen des *O. Künnemanni* Rtt. Die Zahl der umgebenden schwächer chitinierten Falten ist geringer als bei der erstgenannten Art und ihre Gestalt eine vollkommen andere. Der Präputialsack reicht wie bei *O. sulcatellus* in der Ruhelage nur bis zur Längsmitte der basalen Apophysen des Penis nach vorne.

Long. 6–6,5 mm; lat. 2,5–2,8 mm.

Verbreitung: Bergamasker Alpen: Oltre il Colle am Südfuße des Mte. Arera (MOCZARSKI!), Subalpin.

Mir liegt 1 ♂, 1 ♀ aus der Sammlung BREIT und 1 ♂ aus der Sammlung MOCZARSKI vor. Für die Abtretung der männlichen Type an die Sammlung des Wiener Museums sei Herrn MOCZARSKI auch an dieser Stelle noch bestens gedankt.

12. *Otiorrhynchus distincticornis* Rosh.

1847: *O. distincticornis*. ROSENHAUER, Beiträge zur Insektenfauna Europas. S. 45–46.

1861: *O. distincticornis*. STIERLIN, Revis. europäisch. Otiorrhynchus-Arten. S. 147–148.

1883: *O. distincticornis*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 56.

1913: *O. distincticornis*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 82, 98.

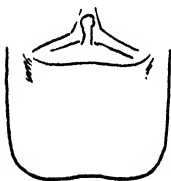
Durch den robusten, gedrungenen Bau sehr ausgezeichnet, braunschwarz, Fühler und Beine dunkelrotbraun. Rüssel nur wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben stark eingeschnürt, fein netzförmig skulptiert, mit feinem Mittelkiel und jederseits von diesem mit ein bis zwei Längsstricheln. Fühler sehr kräftig, rauh punktiert, ihr Schaft zur Basis verjüngt, Glied 1 der Geißel etwa eineinhalbmal so lang als breit, Glied 2 knotig verdickt, 3 etwas länger als breit, die folgenden schwach quer. Die Verdickung des zweiten Geißelgliedes individuell variierend. Augen flach, aus der Kopfwölbung seitlich kaum vorragend. Halsschild quer, stark gewölbt, seitlich zur Basis und zum Vorderrand ziemlich gleichmäßig verengt, mit mäßig großen Tuberkeln besetzt. Flügeldecken breit eiförmig, mit groben und ziemlich tiefen Punktstreifen und schmalen, aber nicht kielförmig erhobenen, fein gekörnten Zwischenräumen. Die Börstchen auf den letzteren einreihig gestellt, ebenso in den Punktgruben je ein kleines Schüppchen und zwischen

denselben vereinzelte, unregelmäßig angeordnete Borstenschuppen. Außerdem noch unregelmäßige, aus dicht gestellten, elliptischen Schuppen bestehende Schuppenflecken. Abdomen grob, aber nicht körnig punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem tiefen Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat ist relativ einfach gebaut. Das Penisrohr ist etwa zweieinhalbmals so lang als breit, sein Apex am Ende gerade abgestutzt (vgl. Abb. 13a), in der Mitte kaum ausgerandet, schwach ventralwärts gebogen. Die basalen Apophysen sind um die



b.



a.

Abb. 13. *O. distincticornis* Rosh.
a Apex; b Befruchtungsapparat.

Hälfte länger als das Penisrohr, der Präputialsack reicht in der Ruhelage fast bis an ihr Ende nach vorne. Ein distaler Haftapparat ist nur in Form zweier kaum unterscheidbarer Spiralversteifungen von der schon bei *O. sulcatellus* Dan. beschriebenen Form, sowie zweier vor dem Ostium penis gelegener, kleiner, unregelmäßig begrenzter Chitinfelder angedeutet. Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat (Abb. 13b) ist ziemlich kompliziert gebaut und besteht aus mehreren übereinanderliegenden Chitinfalten und -platten. Besonders stark chitinisiert ist eine unregelmäßig geformte Platte, die bei der Ansicht von oben in der Gestalt an ein C erinnert, bei welchem der obere Bogen in einen Hocker ausgezogen ist. Diese Platte ist eine den bei *O. sulcatellus* Dan. und *O. Künnemanni* Rtt. beschriebenen C-förmigen Platten zweifellos homologe Bildung. Die Präputialsackwand

in der Umgebung des Befruchtungsapparates, sowie die am meisten distalwärts gelegenen Falten des letzteren sind mit feinen Chitinzhnchen bewehrt. Die Größe des Tieres ist sehr variabel.

Long. 4,5–7 mm; lat. 2–3,3 mm.

Verbreitung: Vallarsa (GANGLBAUER!); Mti. Lessini (BREIT!); Mori (KNABL!); Brentonico (KNABL!); Mte. Baldo (BREIT!); Riva (ZELICH!); Mte. Pari (GANGLBAUER!); Val di Ledro (GANGLBAUER!); Creta (GANGLBAUER!); Storo (GANGLBAUER!); HALBHERR (l. c.) gibt die Art aus der Umgebung von Rovereto, von S. Giacomo, von Castione am Mte. Baldo und vom Altissimo des Baldomassivs selbst an; BERTOLINI führt sie auch von Val d'Ampola, Condino und Salurn an. Die letztgenannte Angabe bedarf dringend der Bestätigung.

18. *Otiorrhynchus Breiti* nov. spec.

Eine durch die Fühlerform und die Beschuppung der Oberseite sehr ausgezeichnete Art, die dem *O. distincticornis* Rosh. am nächsten steht, aber auf den ersten Blick von ihm zu unterscheiden ist.

Von der Größe und Gestalt des *O. distincticornis*, schwarz, überall schütter mit feinen weißgrauen Schuppenhaaren bedeckt. Rüssel gestreckt, hinter den Fühlergruben verengt, oberseits fein längsrunzelig skulptiert, mit schwacher Mittelrinne. Augen stark gewölbt, nur von sehr feinen Furchen unvollständig umzogen, Fühler sehr charakteristisch gebaut, ihr Schaft zur Basis verjüngt, die Geißelglieder stark rugulos skulptiert. Glied 1 der Geißel etwa eineinhalbmals so lang als breit, Glied 2 stark verdickt, fast doppelt so breit als 1, 3 etwa so lang als 1, von normaler Breite, die folgenden Glieder zur Keule zu immer stärker quer. Glied 7 bereits doppelt so breit als lang, die Keule eiförmig, am Ende zugespitzt. Halsschild schwach quer, vor der Mitte am breitesten, seitlich schwach gerundet, zur Basis stärker als zum Vorderrand verengt, mit kleinen, feingekörnten Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken länglich eiförmig, fast ohne Grundskulptur, mit mäßig großen aber tiefen Punktgrübchen in den Streifen und flachen, nicht kielförmig erhobenen Zwischenräumen, auf denen sich feine, nur bei starker Vergrößerung erkennbare Körner und je eine Reihe Borstenschuppen befinden. Die gereihten Borsten auf den Zwischenräumen schräg nach rückwärts abstehend, bedeutend länger als das anliegende Grundtoment. Abdomen mit feiner, netzförmiger Grundskulptur und flacher Körnelung, schütter behaart, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem flachen Grübchen. Beine fein weißgrau behaart, Schenkel stark gekault.

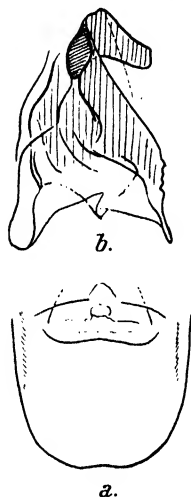


Abb. 14. *O. Breiti*
Frz. a Apex; b Befruchtungsapparat.

Der männliche Kopulationsapparat ist sehr charakteristisch gebaut (vgl. Abb. 14). Das Penisrohr ist kurz, nur etwas mehr wie doppelt so lang als breit, sein Apex stark chitiniert, breit abgerundet, mit kaum angedeuteter Mittellinienfurche. Die basalen Apophysen besitzen etwa die doppelte Länge des Penisrohres, der Präputialsack reicht in der Ruhelage ungefähr bis zu ihrer Längsmittelpunkt nach vorne. Einem distalen oder mittleren Haftapparat angehörende Chitindifferenzierungen fehlen, dagegen ist ein äußerst kompliziert gebauter Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 14a) vorhanden. Derselbe besitzt eine gewisse Verwandt-

schaft mit der bei *O. sulcatellus* beschriebenen Form, weicht aber gestaltlich doch sehr weit von dieser ab. Er besteht im wesentlichen aus einem System ungleich stark chitinisierter Falten, die, von oben gesehen, zu einer mehr oder weniger dreieckigen Fläche verschmolzen sind. Die distalwärts gelegene Basis des Dreieckes ist an den Ecken und in der Mitte in je einen nach rückwärts ragenden Faltenzipfel ausgezogen, die im Präputialsack nach vorne zu liegende Spitze des Dreiecks ist besonders stark chitiniert, ventralwärts umgebogen und in einen von oben gesehen rechts gedrehten Chitinzapfen verlängert. Dieser Zapfen ist wohl mit dem Querbalken des Γ , beziehungsweise dem oberen Bogen des C bei den Befruchtungsapparaten von *O. sulcatellus* Dan., *O. decipiens* Frz. und *O. Künnemanni* Rtt. zu homologisieren.

Long. 6 mm; lat. 2,8 mm.

Verbreitung: Mir liegt ein ♂ Exemplar aus der Sammlung des Herrn Hofrates BREIT vor. Das Stück trägt auf dem Patriazettel die Bezeichnung „Südtirol, Lavarone, 8. 1911, Krekich“. Die mir freunlichst überlassene Type befindet sich im Naturhistorischen Museum in Wien. Die Art ist Herrn Hofrat BREIT, der sie auch schon als neu bezeichnet hatte, mit herzlichem Dank gewidmet.

14. *Otiorrhynchus lombardus* Stierl.

1866: *O. lombardus*. STIERLIN, Berliner Entomol. Z. 10, 129.

1883: *O. lombardus*. STIERLIN, Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 6, 56.

1913: *O. lombardus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 82, 98-99.

In der Gestalt dem *O. sulcatellus* Dan. ähnlich, schwarzbraun, Fühler und Beine heller rötlich. Rüssel lang, hinter den Fühlerfurchen deutlich verengt, wie der Kopf fein netzförmig skulptiert, bisweilen mit schwachem Mittelkiel und einigen unregelmäßigen, erhabenen Längsstricheln, meist aber ohne gröbere Skulptur. Fühler ziemlich schlank, ihr Schaft zur Basis schwach verjüngt, Glied 1 der Geißel wenig länger als breit, Glied 2 deutlich, aber nicht so stark verdickt wie bei *O. distincticornis* Rosh. und *O. Breiti* Frz., länglich walzlich, die folgenden Glieder kugelig. Augen flach, aus der Wölbung des Kopfes kaum vorstehend, von einer scharfen Furche umgeben. Halsschild schwach quer, vor der Mitte am breitesten, zur Basis stärker als zum Vorderrand verengt, mit feinen Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken mit mäßig tiefen aber breiten Punktstreifen und schmalen, je eine Reihe schräg abstehender, bräunlicher Borstenschuppen tragenden Zwischenräumen. Einzelne gleichgefärbte Borstenschuppen auch in den Punktstreifen unregelmäßig verteilt, daneben noch einige, mehr oder minder zu Querbinden zusammen-

fließende helle Schuppenflecke. Abdomen einfach punktiert, das letzte freie Sternit beim ♂ quer eingedrückt und deutlich längsrunzelig skulptiert.

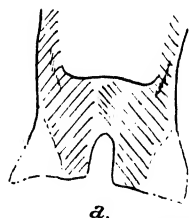
Der männliche Kopulationsapparat ist sehr eigentümlich gebaut. Der Penis ist schlank, etwa zweieinhalbmal so lang als breit, am apikalen Ende ventralwärts gekrümmt. Sein Apex (vgl. Abb. 15a) ist am Ende gerade abgestutzt, in der Mitte in spitzem Bogen tief ausgerandet und seitlich in zwei weichhäutige Zipfel ausgezogen, ohne scharfe Kontur, ein Fall, der, abgesehen von dem nachfolgend noch zu besprechenden *O. articulatus* Dan., wohl innerhalb der ganzen Gattung nicht mehr seinesgleichen hat. Die basalen Apophysen sind nicht ganz doppelt so lang als das Penisrohr, der Präputialsack reicht etwa bis zu ihrer Längsmitte nach vorne. Ein distaler Haftapparat ist in Form zweier schwach chitinisierter Spiralen von der bei *O. sulcatellus* beschriebenen Form entwickelt. Dorsal von diesen Chitinspiralen befindet sich ein unscharf begrenztes dunkleres Gebilde, welches wie bei *O. coniceps* Dan. die Gestalt eines nach vorne zu offenen U besitzt. Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 15b) ist dem des *O. Breiti* Frz. in mancher Beziehung ähnlich. Auch er besteht aus einem Komplex verschieden stark chitinisierter Falten, die bei der Betrachtung von oben annähernd die Gestalt eines mit dem Scheitel nach vorne zu liegenden Dreieckes besitzen. Dieser Scheitel ist wie bei *O. Breiti* ventralwärts umgebogen, spiralförmig nach rechts gedreht und in einen stark chitinierten Zapfen verlängert, der hier allerdings nicht wie bei *O. Breiti* zum Ende ein wenig verjüngt, sondern im Gegenteil etwas erweitert und neuerdings dorsalwärts gebogen ist. Die Basis des Dreieckes ist an den Enden links schwach, rechts sehr stark nach rückwärts ausgezogen, in der Mitte schwach bogenförmig ausgeschnitten.

Long. 4–5,5 mm; lat. 2–2,5 mm.

Verbreitung: Lombardische Alpen und zwar Mte. Generoso (GANGLBAUER!, BERNHAUER!, DANIEL, l. c.); Mte. Bisbino (REITTER, l. c.); ein Stück aus einer alten Sammlung in den Beständen des Wiener Museums trägt die Fundortangabe Mendrisio, welche Angabe richtig sein kann, da die Art wie *O. distincticornis* auch im subalpinen Gebiet vorzukommen scheint.



b.



a.

Abb. 15. *O. lombardus* Stierl. a Apex; b Befruchtungsapparat.

15. *Otiorrhynchus articulatus* Dan.

1898: *O. articulatus*. DANIEL, Coleopteren-Studien. II. S. 45-46.

1913: *O. articulatus*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 99.

In der Gestalt dem *O. lombardus* Stierl. ähnlich, schwarz, Fühler und Beine meist rötlich.

Rüssel etwas länger als breit, hinter den Fühlergruben mäßig eingeschnürt, oberseits längsstrichlig skulptiert. Fühler mäßig dick, ihr Schaft zur Basis nicht verjüngt, Glied 1 der Geißel wenig länger als breit, Glied 2 schwach verdickt, zylindrisch, die folgenden kugelig, gegen die Keule zu schwach quer. Augen schwach gewölbt, von einer tiefen Furche umzogen, aus der Kopfwölbung ein wenig vorragend. Halsschild stark gewölbt, nur wenig breiter als lang, knapp vor der Mitte am breitesten und sowohl zur Basis als auch zum Vorderrand ziemlich stark gerundet verengt, mit mäßig großen Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken länglich eiförmig, mit feiner, netzförmiger Grundskulptur, nicht sehr tiefen Punktstreifen und schmalen, von Querrunzeln durchsetzten Zwischenräumen. Auf den letzteren je eine Reihe schräg abstehender, schmaler Borstenschuppen, in den Punktstreifen einzelne kleinere Börstchen unregelmäßig verteilt, die ganzen Flügeldecken bei schwacher Vergrößerung schütter, rauh behaart erscheinend. Abdomen einfach punktiert, schütter und fein behaart, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem flachen Grübchen.

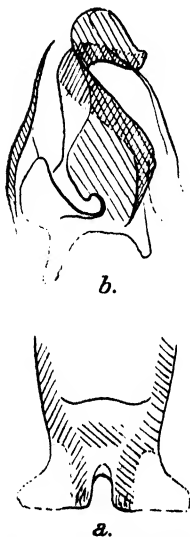


Abb. 16. *O. articulatus* Dan. a Apex; b Befruchtungsapparat.

Der männliche Kopulationsapparat ist dem des *O. lombardus* Stierl. ähnlich gebaut. Das Penisrohr ist stark bauchig erweitert, etwas hinter der Mitte am breitesten, etwa zweieinhalbfach so lang als breit.

Sein Apex (vgl. Abb. 16a) ist wie bei *O. lombardus* Stierl. am Ende gerade abgestutzt, in der Mitte in spitzem Bogen tief ausgerandet und jederseits in einen häutigen, unscharf begrenzten Zipfel verlängert. Die basalen Apophysen sind etwa eindreiviertelmal so lang als der Penis. Der Präputialsack ragt etwas über ihre Längsmittle nach vorne. Ein distaler Haftapparat ist vorhanden, besteht aber nur aus einem wenig stark chitinierten, paarigen Spiralfaltengebilde, welches in der Form so wenig beständig ist, daß eine genaue morphologische Beschreibung unmöglich ist. Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 16b) ist kompliziert gebaut und erinnert in der

Form sehr stark an *O. Breiti* Frz. Er besteht wie bei diesem und auch bei *O. lombardus* Stierl. aus einer Anzahl mehr oder weniger stark chitinisierter Falten oder Lamellen der Präputialsackwand, die in ihrer Gesamtheit von oben gesehen ungefähr die Gestalt eines mit der Spitze nach vorn gerichteten Dreiecks besitzen. Wie bei den Verwandten Arten ist diese Spitze des Dreiecks auch bei *O. articulatus* spiralig nach unten und rechts gedreht und in einen Chitinzapfen verlängert.

Long. 5–6 mm; lat. 2–2,3 mm.

Verbreitung: Bergamasker Alpen, bisher nur aus der hochalpinen Region des Grigna-Massivs bekannt (DANIEL, l. c., GANGLBAUER!, BREIT!).

16. *Otiorrhynchus coniceps* Dan.

1898: *O. coniceps*. DANIEL, Coleopteren-Studien. II. S. 44.

1913: *O. coniceps*. REITTER, Wiener Entomol. Z. 32, 99.

Eine mit *O. sulcatellus* und *O. decipiens* Frz. aber wohl auch mit *O. Heeri* Stierl., *O. Schmidtii* Stierl. und *O. dubius* Ström. verwandte Art, die ein Übergangsglied von der Gruppe *Nilepolemis* zu benachbarten Gruppen darstellt.

Wesentlich größer als *O. sulcatellus*, schwach glänzend, schwarz, Fühler und Beine rotbraun. Rüssel bedeutend länger als breit, hinter den Fühlergruben ziemlich stark eingeschnürt, punktiert, mit feinem Mittelkiel und bisweilen auch noch mit einigen unregelmäßigen Längsrünzeln. Fühler schlank, ihr Schaft zur Basis deutlich verengt, Glied 1 und 2 der Geißel mehr wie doppelt so lang als breit, die folgenden Glieder bis zur Keule kugelig. Kopf nach vorne konisch verengt, Augen ganz flach, nur von ganz feinen Furchen unvollständig umzogen. Halsschild etwa so lang wie breit, fein und ziemlich flach tuberkuliert, seitlich zur Basis und zum Vorderrand mäßig gerundet verengt. Flügeldecken kurz eiförmig, mit feinen seichten Punktstreifen sowie breiten, querverrunzelten und meist deutlich gekörnten Zwischenräumen, ohne netzförmige Grundskulptur, schwach glänzend. Zwischenräume mit sehr feinen, mehr oder weniger reihig gestellten, bräunlichen Härchen besetzt und auch die Punktstreifen mit vereinzelt unregelmäßig gestellten, braunen Haarborstchen. Bei reinen Stücken neben dieser Behaarung noch unregelmäßige, metallische Haarflecke erkennbar. Abdomen körnig punktiert, in der Mitte die Körner mehr oder weniger zu Längsstricheln zusammenlaufend, beim ♂ das letzte freie Sternit am Hinterrande mit einem Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat (vgl. Abb. 17) ist demjenigen des *O. sulcatellus* am ähnlichsten. Der Penis ist wie bei diesem sehr

gedrungen gebaut, kaum mehr als doppelt so lang als breit, am Ende gerade abgestutzt, in der Mitte kaum merklich ausgerandet. Die basalen Apophysen sind knapp zweimal so lang als das Penisrohr, der Präputialsack erreicht in der Ruhelage nicht ganz ihre Längsmittle. Es ist ein sehr kompliziert gebauter distaler Haftapparat (vgl. Abb. 17b) entwickelt. Derselbe besteht aus zwei halbmondförmigen, dunklen Gebilden beiderseits des Ostium penis und einem weiteren ebenso gefärbten U-förmigen Gebilde ein Stück weiter vorne. Außerdem sind paarige, zur Medianlinie symmetrische Spiralfalten, deren dorsale Enden

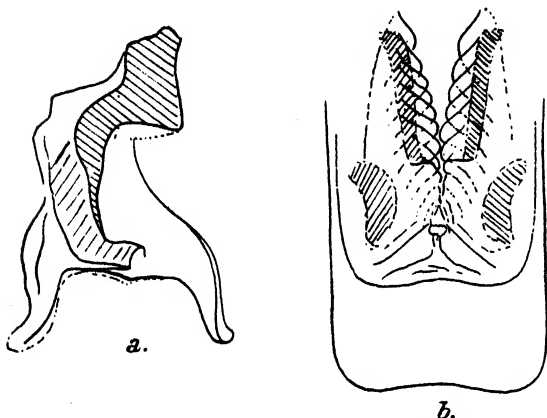


Abb. 17. *O. coniceps* Dan. a Befruchtungsapparat; b Distaler Abschnitt des Penis.

in das U-förmige Gebilde ausmünden, entwickelt. Im ausgestülpten Zustand schließen sich die Spiralfalten zu einem kompletten Zylinder mit zahlreichen Spiralumgängen zusammen. Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Der

Befruchtungsapparat (vgl. Abb. 17a) besteht aus chitiniösen Falten und Platten, die von oben betrachtet in ihrer

Gesamtheit einem C nicht unähnlich sind. Dieses C ist nach rückwärts links und rechts in je einen Zipfel ausgezogen und vorne rechts in einen starken und breiten Chitinzipfel verlängert. Der Befruchtungsapparat ist sehr groß und nimmt etwa zwei Drittel des aus dem Penisrohr herausragenden Präputialsackteiles ein.

Long. 5,5–8 mm; lat. 3–4 mm.

Verbreitung: Judicarien und zwar: Val Sorino (DANIEL!); Cima Tombea (DANIEL, l. c., GANGLBAUER!); Val di Leno (GANGLBAUER!). Adamellogruppe und zwar: Mte. Frerone (WINGELMÜLLER!); Mte. Mattoni (WINGELMÜLLER!, BREIT!). Brescianer Alpen und zwar: Mte. Columbino (DANIEL!); Mte. Guglielmo (FRANZ!).

17. *Otiorrhynchus Schaubergeri* Lona.

1923: *O. Schaubergeri*. LONA, Wiener Entomol. Z. 40, 64.

1923: *O. Maderianus*. PENECKE, Wiener Entomol. Z. 40, 140–143.

Diese Art wurde besonders von PENECKE sehr ausführlich beschrieben, es genügt daher, im folgenden die wesentlichsten Merkmale hervorzuheben.

Matt pechschwarz, mit dunkel-rotbraunen Fühlern und Beinen, die ganze Oberseite mit kleinen, nicht ganz anliegenden, goldgelben Borstenschuppen schütter bedeckt. Rüssel wenig länger als breit, hinter den Fühlergruben mäßig verengt, samt dem Kopf oberseits unregelmäßig längsrunzelig skulptiert, zwischen den Runzeln undeutlich punktiert. Fühler ziemlich schlank, ihr Schaft zur Basis schwach verengt, Glied 1 der Geißel etwa eineinhalbmals, Glied 2 zweieinhalbmals so lang als breit, die folgenden kugelig. Augen stark gewölbt, vorstehend, von deutlichen Furchen umzogen. Halsschild stark gewölbt, beim ♂ schwach, beim ♀ stärker quer, in der Mitte am breitesten, zur Basis und zum Vorderrand stark gerundet verengt, mit feinen Tuberkeln dicht besetzt. Flügeldecken wenig breiter als der Halsschild an seiner breitesten Stelle, beim ♀ seitlich stärker gerundet, ihre Punktstreifen verhältnismäßig schmal, mit scharf umgrenzten Punktgrübchen, ihre Zwischenräume flach gewölbt, die abwechselnden bisweilen kaum erkennbar stärker erhaben. Die Beschuppung der Flügeldecken aus feinen goldgelben Borstenschuppen bestehend, dieselben schütter und ziemlich gleichmäßig über die ganze Oberfläche verteilt. Reihig gestellte längere Börstchen auf den Zwischenräumen fehlend. Abdomen einfach punktiert, beim ♂ am letzten freien Sternit mit einem Grübchen.

Der männliche Kopulationsapparat besitzt einen von allen bisher besprochenen Arten erheblich abweichenden Bau.

Schon der Penis selbst weicht stark von der sonst in dieser Verwandtschaftsgruppe üblichen Form ab. Sein Apex (vgl. Abb. 18a) verjüngt sich

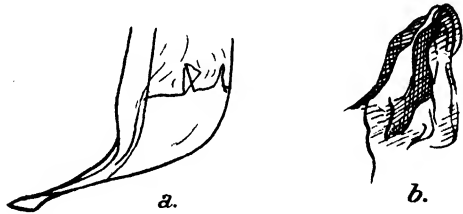


Abb. 18. *O. Schaubergeri* Lona. a Apex; b Befruchtungsapparat.

wie bei *O. cadoricus* Dan. in eine Spitze, ist aber nicht wie bei dieser Art allmählich ventralwärts gekrümmt, sondern knapp hinter der Basis unvermittelt in einem Winkel von etwa 60° nach unten abgelenkt. Die Spitze selbst ist spatelförmig verbreitert, flach, am Ende gerade abgestutzt und distalwärts in die Horizontalebene zurückgebogen. Das Penisrohr ist an den Seitenwänden auffällig stärker chitiniert als auf der Ventralwand, die ihrerseits zwischen den basalen Apophysen keilförmig nach vorn verlängert ist. Die basalen Apophysen sind an ihrem Ursprung stark nach oben ausgeschwungen und gegen die proximale Verlängerung der Ventralwand des Penis nur unscharf begrenzt.

Im Präputialsack befindet sich ein komplizierter, distaler Haftapparat, der aus zwei gesonderten Gruppen von Chitindifferenzierungen besteht. Auf der Dorsalseite des Präputialsackes befindet sich eine leicht chitinisierte Platte, welche die Form eines nach vorne offenen U hat. Ventralwärts von dieser Platte liegen zwei komplizierte, stark chitinisierte, spiralförmige Chitingebilde, die denjenigen im Präputialsack von *O. sulcatellus* und *O. coniceps* ähneln, wie diese beiderseits der Längsachse des Präputialsackes gelegen sind, in dieser aneinanderstoßen und sich zu ihr als Symmetrieachse spiegelbildlich verhalten. Diese spiralförmigen Chitindifferenzierungen divergieren an ihrem basalen Ende und sind an diesem konisch verjüngt. Sie sind etwas hinter der Mitte am breitesten und am distalen, knapp hinter dem Ostium penis gelegenen Ende in gemeinsamer halbkreisförmiger Rundung begrenzt. Die Spirallinien verlaufen im basalen Teil in großen Abständen schräg nach außen und rückwärts, richten sich distalwärts immer mehr parallel zur Längsachse des Penis und sind schließlich äußerst dicht und völlig parallel zur Längsmitte gestellt.

Ein mittlerer Haftapparat fehlt. Dagegen besitzt der Präputialsack einen äußerst kompliziert gebauten, von den bisher besprochenen Formen stark abweichenden, völlig asymmetrischen Befruchtungsapparat, der in Abb. 18b abgebildet ist. Die wesentlichsten Bestandteile dieses Apparates sind zwei übereinandergelagerte Chitinbögen, deren Schenkel in ziemlich spitzem Winkel mehrfach geschwungen nach rückwärts und außen verlaufen. Die bei der Betrachtung von der Dorsalseite linksseitigen Schenkel werden bei beiden Bögen von breiten, gezackten Chitinleisten gebildet, während die rechten Schenkel mehr oder weniger linienförmig sind. Beide Bögen sind nach rechts vorne aus der Symmetrieebene verzerrt, ihre Form ist absolut artkonstant.

Long. beim ♂ 5–5,8 mm; beim ♀ 5,2–6 mm; lat. 2–2,2 mm; beim ♀ 2,5 mm.

Verbreitung: Die Art wurde bisher nur am Hohen Nock im Sengsengebirge (PETZ!, LONA, l. c., PENECKE, l. c.) und am Rinnerkogel im Toten Gebirge (leg. HEBERDEY!) gesammelt und scheint nur in der hochalpinen Region zu leben.

Katalog.

| | |
|----------------------------------|------------------------|
| <i>Mülleri</i> Rosh. | Mte. Baldo. |
| <i>hadrocerus</i> Dan. | Südöstliche Dolomiten. |
| <i>validicornis</i> Dan. | |
| <i>pigrans</i> Stierl. | Nördliche Kalkalpen. |
| <i>nocturnus</i> Reitt. | Nördliche Kalkalpen. |

| | |
|--|---|
| var. <i>Pelzi</i> Frz. | Voralpen südlich von Steyr. |
| <i>foraminosus</i> Boh. | Alpen vom Mte. Rosa ostwärts mit Ausschluß einzelner Teile der Zentralalpen und der nördlichen Kalkalpen östlich der Salzach. |
| <i>inaculptus</i> Stierl. | |
| var. <i>alpestris</i> Stierl. | Splügenpaß. |
| <i>lessinicus</i> Frz. | Campo grosso (Lessinische Alpen). |
| <i>Künnemanni</i> Reitt. | Mte. Arera (Bergamasker Alpen). |
| <i>tagenioides</i> Germ. | Julische Alpen, Ternowaner Wald. |
| <i>obtusoides</i> Stierl. | |
| <i>provocator</i> Reitt. | |
| subsp. <i>Ravasinii</i> Lona | Venezianer Alpen. |
| subsp. <i>serniensis</i> Frz. | Mte. Sernio (Karnische Alpen). |
| subsp. <i>obirensis</i> Frz. | Obir (Karawanken). |
| <i>cadoricus</i> Dan. | Südöstliche Dolomiten. |
| <i>sulcatellus</i> Dan. | Judicarien, Brescianer Alpen, südl. Adamellogruppe. |
| subsp. <i>inermis</i> Frz. | Mte. Pari, Mte. Impichea (Judicarien). |
| <i>decipiens</i> Frz. | Oltre il Colle (Bergamasker Alpen). |
| <i>distincticornis</i> Rosh. | Lessinische Alpen, Mte. Baldo, Judicarien, Brescianer Alpen. |
| <i>Breiti</i> Frz. | Lavarone (Lessinische Alpen). |
| <i>lombardus</i> Stierl. | Lombardische Alpen. |
| <i>articulatus</i> Dan. | Mte. Grigna (Bergamasker Alpen). |
| <i>coniceps</i> Dan. | Judicarien, südl. Adamellogruppe, Brescianer Alpen. |
| <i>Schaubergeri</i> Lona | Sengengebirge, Totes Gebirge. |
| <i>Maderianus</i> Penecke | |

III. Phylogenetische und historisch-tiergeographische Schlußbemerkungen.

Vergleicht man die besprochenen Arten in ihrer Gesamtheit untereinander, so sieht man, daß sie sich bei Ausschaltung von *O. cadoricus* Dan. und *O. Schaubergeri* Lona leicht in zwei natürliche Verwandtschaftsgruppen teilen lassen. Der einen dieser Gruppe, den näheren Verwandten des *O. foraminosus* Boh. sind außer diesem noch die Arten *O. nocturnus* Rtt., *lessinicus* Frz., *hadrocerus* Dan., *pigrans* Stierl., *Mülleri* Rosh. und *tagenioides* Germ. zuzurechnen, der anderen Gruppe gehören *O. distincticornis* Rosh., *Breiti* Frz., *lombardus* Stierl., *articulatus* Dan. und als Übergangsglieder *O. sulcatellus* Dan., *decipiens* Frz., *coniceps* Dan. und *Künnemanni* Rtt. an. Von den letztgenannten Arten stehen *O. Künnemanni*, *decipiens* und *sulcatellus* zwischen den beiden Verwandtschaftsgruppen, während *O. coniceps* zu anderen alpinen Otiorrhynchen, etwa *O. Heeri* Stierl. einerseits, *O. Schmidtii* Stierl. und *O. dubius* Ström. andererseits überzuleiten scheint.

Die Arten der Gruppe des *O. foraminosus* sind durch die Gestalt von Kopf, Rüssel und Fühlern und durch die Merkmale des männlichen

Kopulationsapparates stammesgeschichtlich untereinander näher wie mit den übrigen besprochenen Arten verwandt. Die Fühler sind bei allen Formen einfach, Kopf und Rüssel sind ziemlich kurz. Der männliche Kopulationsapparat besitzt einen aus dreieckigen Zähnchen gebildeten mittleren Haftapparat. Demgegenüber sind die Arten der *distincticornis*-Gruppe durch ein mehr oder weniger knotig verdicktes zweites Geißelglied der Fühler, in der Mehrzahl auffällig langen Kopf und Rüssel, sowie durch den Mangel eines mittleren Haftapparates im Präputialsack ausgezeichnet. Der Befruchtungsapparat besitzt eine stets sehr komplizierte Form. *O. Künnemanni* steht hinsichtlich der äußeren Merkmale dem Formenkreis des *O. foraminosus* sehr nahe, erinnert aber im Bau des Kopulationsapparates schon stark an die *distincticornis*-Gruppe, *O. decipiens* und *O. sulcatellus* stehen auch schon hinsichtlich ihrer Körperform dem letztgenannten Verwandtschaftskreis näher. Innerhalb der ersten Gruppe sind *O. foraminosus*, *lessinicus* und *nocturnus* (besonders in der var. *Petzi*) so eng miteinander verwandt, daß ihre Trennung auf Grund äußerer Merkmale nur bei genauer Untersuchung möglich ist. Demgegenüber scheinen die übrigen Formen nicht mehr so unmittelbar zusammenzuhängen. Am meisten abseits dürfte in dieser Gruppe *O. tagenioides* Germ. stehen, der wohl noch am ehesten mit dem sehr altertümlichen *O. Mülleri* Rosh. in Verbindung zu bringen ist.

In der *O. distincticornis*-Gruppe besteht eine nähere Verwandtschaft zwischen *O. sulcatellus* und *O. decipiens* und in geringerem Maße auch zwischen *O. lombardus* und *O. articulatus*; die Arten *O. distincticornis* und *O. Breiti* stehen ziemlich isoliert da.

Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß die Vorfahren aller Arten unserer Gruppe schon seit der Tertiärzeit im Alpengebiet heimisch sind und daß die meisten von ihnen auch schon zu Ende des Tertiärs ihre heutige Gestalt erlangt hatten. Abgesehen von *O. foraminosus* und *O. lessinicus*, die anscheinend erst in verhältnismäßig junger Vergangenheit artlich gesondert wurden, läßt sich zwischen den einzelnen Formen nirgends mehr eine direkte Verwandtschaft feststellen. Sie alle weisen vielfache Spezialisationskreuzungen auf, was darauf hindeutet, daß diejenigen gemeinsamen Stammformen, aus denen sie sich vorzeiten entwickelt haben, längst ausgestorben sind. Zweifellos hat auch der wiederholte Klimawechsel in der jüngeren Vergangenheit, vor allem die wiederholte Vereisung großer Teile des Alpengebietes, einen nicht unbeträchtlichen Teil der durchwegs ungeflügelten, stenöken und daher wenig vagilen Arten der Gruppe vernichtet, was ja

auch die typisch relikthafte Verbreitung der meisten noch lebenden Formen in der Gegenwart andeutet. In den zentralen Gebieten der Alpen, in denen auch die übrige hochalpine Fauna unverkennbare Spuren glazialer Devastierung zeigt, lebt heute mit Ausnahme des weitverbreiteten *O. foraminosus* nicht eine Art der Gruppe *Nilepolemis*. Dieses absolute Fehlen kann nicht durch eine Bindung an den kalkhaltigen Untergrund und dessen Mangel in den zentralen Kernen des Alpenzuges erklärt werden, da mehrere Arten im Cima d'Asta-Gebiet und in der Adamellogruppe vom Dolomit und Kalk auch ins Kristallin übertreten; diese auffällige Lücke ist vielmehr historisch-biogeographisch bedingt. Ebenso hat der verhältnismäßig größere Formenreichtum der Südalpen im Vergleich zu den Nordalpen seine Ursache in dem geringeren Umfang, welchen die Vereisungen in diesem klimatisch günstiger gelegenen Alpenabschnitt hatten. Wir können darum mit Sicherheit annehmen, daß schon in den Nordalpen und besonders im zentralen Alpenzug im Tertiär in größerer Zahl Zwischenglieder der heute lebenden Formen existiert haben, die dann im Laufe des Quartärs infolge der Ungunst der klimatischen Verhältnisse zugrunde gegangen sind. Die auch stammesgeschichtlich extreme Isolierung des *O. Schaubergeri* Lona und *O. cadoricus* Dan. erklärt sich in zwangloser Weise durch diese quartärsgeschichtlichen Erwägungen.

Viele, besonders die rein hochalpin lebenden Arten haben mindestens seit der letzten Eiszeit, wahrscheinlich aber schon viel länger, auch keine aktive oder passive Verbreitung mehr erfahren. Sie sind wie heute so wohl schon lange in ihren z. T. winzig kleinen Wohnarealen im Bereiche der Massifs de Refuge isoliert ohne die geringste Möglichkeit zu besitzen, dieselben zu verlassen. Eine nennenswerte Vergrößerung seines Verbreitungsareals in jüngerer, wahrscheinlich spät- bis postglazialer Zeit scheint nur *O. foraminosus* Boh. erfahren zu haben. Diese auch in die subalpine Region herabsteigende parthenogenetische Art besitzt ein von den übrigen Formen auffällig abweichendes Verbreitungsbild. Sie ist die einzige Art der Gruppe, die heute noch am Brenner den Hauptkamm der Alpen überschreitet und sowohl in den Südalpen als auch in den Nordalpen ausgedehnte Gebiete bevölkert. Ob die Fundplätze im Brennergebiet als präglaziale Reliktstandorte ähnlich denen gewisser anderer Tier- und Pflanzenarten zu betrachten sind oder erst in postglazialer Zeit von der Art besiedelt wurden, läßt sich nicht entscheiden. Jedenfalls aber fällt auf, daß *O. foraminosus* in den Nordalpen sehr viel seltener ist als im Südalpengebiet und im Osten der nördlichen Kalkalpen viel seltener ist als im Westen. Alles Material,

welches mir aus Steiermark und Oberösterreich als *O. foraminosus* Boh. vorgelegt wurde, erwies sich bei der Nachprüfung mit Ausnahme weniger Stücke aus dem Hochschwabgebiete als zu *O. pigrans* Stierl. und *O. nocturnus* Reitt. gehörig. Die Seltenheit der Art östlich der Salzach dürfte daher rühren, daß *O. foraminosus* sein heutiges Verbreitungsgebiet in den nördlichen Kalkalpen erst in postglazialer Zeit besiedelte. Die vereinzeltten Funde von *O. foraminosus* östlich der Salzachlinie in den nördlichen Kalkalpen sind demnach wohl Funde erster Vorposten einer noch in Ausbreitung begriffenen Art. Diese vereinzeltten Funde als solche von Reliktstandorten aufzufassen ist aus dem Grunde nicht möglich, weil uns bisher keine zweite Tierart mit ähnlicher Lebensweise bekannt ist, die sich in den eiszeitlich stärker vergletscherten westlichen Teilen der nördlichen Kalkalpen aus prä- oder interglazialer Zeit zahlreich erhalten hätte, in den von einer reichen hochalpinen Reliktfauna besiedelten östlichen Teilen derselben dagegen extrem diskontinuierlich verbreitet wäre.

Benutzte tiergeographische Literatur.

- J. Ammann** u. **H. Knabl**, Die Käferfauna des nordwestlichen Tirol. Entomol. Bl. 19 (1923) 50–51. — **S. Bertolini**, Contribuzione alla Fauna Trentina dei Coleotteri. — **K. Daniel**, Beiträge zur Koleopterengeographie. Münch. Koleopt. Z. 1 (1903) 259. — **E. Favre**, Faune des Coléoptères du Valais des régions limitrophes. Zürich 1890. — **H. Franz**, Die hochalpine Koleopterenfauna der Karnischen und Venezianer Alpen. Koleopt. Rundsch. 18 (1932) 36–48. — **V. Gredler**, Die Käfer von Tirol. Bozen 1863. — **V. Gredler**, Nachlese zu den Käfern von Tirol. Harold, Coleopt. Hefte. III. München 1868. S. 56–79. — **V. Gredler**, Zweite Nachlese zu den Käfern von Tirol. Harold, Coleopt. Hefte, VI. München 1870. S. 1–18. — **V. Gredler**, Dritte Nachlese zu den Käfern von Tirol. Harold, Coleopt. Hefte, XI, München 1873, S. 49–78. — **V. Gredler**, Fünfte Nachlese zu den Käfern von Tirol. Ferdinandeums-Z. 1878, 94–119. — **V. Gredler**, Sechste Nachlese zu den Käfern von Tirol. Ferdinandeums-Z. 1882, 208–238. — **B. Halbherr**, Elenco sistematico dei Coleotteri finora raccolti nella Valle Lagarina. Rovereto 1885 bis 1898. — **J. Moosbrugger**, Alpine und subalpine Käfer des steirischen Ennsgebietes. Koleopt. Rundsch. 18 (1932) 217–226. — **G. Stierlin** u. **V. v. Gautard**, Fauna coleopterorum helvetica. II. N. Denkschr. allg. Schweiz. Ges. ges. Naturw. 24 (1871).

Zur Kenntnis der Harpagophoriden und über eine neue Spiroboliden-Gattung.

Von

Karl W. Verhoeff, München-Pasing.

(Mit 10 Abbildungen).

Die Spirostreptomorphen-Familie der Harpagophoridae kennen wir bekanntlich zum kleineren Teil aus Südafrika, zum größeren Teil aus indisch-malayischen Gebieten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Vertreter derselben auch noch auf den zwischenliegenden Inseln, Madagaskar, Seychellen u. a. entdeckt werden.

Mit einigen Harpagophoriden beschäftigte ich mich bereits 1930 im Zool. Anzeiger, Bd. 89, S. 193-210 in meinem Ceylon-Aufsatz und neuerdings in zwei Publikationen, welche in Records of the Indian Museum 1936 erschienen sind und 1937 erscheinen werden.

Inzwischen mußte ich mich überzeugen, daß wir nicht nur bei den Harpagophoriden, sondern bei den Spirostreptomorphen überhaupt, für einen Fortschritt in der Systematik sowohl der Arten als auch der Gruppen, einer Vertiefung unserer Kenntnisse bedürfen, und zwar hinsichtlich derjenigen Organe vor allem, welche durch Komplikation und Mannigfaltigkeit ihres Baues systematisch die weitaus wichtigsten sind, die Gonopoden. Gewisse wesentliche Verschiedenheiten in denselben hat schon 1909 C. ATTEMS in L. SCHULTZES Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, Jena, dadurch verständlich zu machen gesucht, daß er unter Benutzung einiger Schemata (die er später auch wieder in seine Monographie aufnahm) eine allmähliche Lageverschiebung der vorderen und hinteren Gonopoden (S. 39) darzulegen versuchte. Diese Erörterungen von ATTEMS haben jetzt nur noch historisches Interesse, weil wir wissen, daß es bei den Spirostreptomorphen nur ein Gonopodenpaar gibt, indem deren Coxite (Abb. 1) für vordere und deren Telopodite für hintere Gonopoden (Abb. 2) gehalten wurden. In Wahrheit sind die Coxite durch ein Gonocöl tief ausgehöhlt und in dieses Gonocöl sind die schlanken

Telopodite bis zur Basis der Coxite eingesenkt und zwar bei allen *Spirostreptomorphen*.

Das Gonocöl ist aber von sehr verschiedener Beschaffenheit, nach Lage, Größe und Länge und diese Verschiedenheiten hängen wieder zusammen mit dem Bau der Teile der Coxite und deren mannigfaltigen Beziehungen zur Gestaltung der Telopodite. Die Bauverhältnisse der Coxite sind ebenso bedeutsam wie die der bisher ganz vorwiegend verwerteten, weil leichter erkennbaren Telopodite. Zur besseren Verwertung und genaueren Homologisierung der Abschnitte der Coxite habe ich dieselben schon an anderer Stelle als Telocoxit, äußeres und inneres Pargonocöl unterschieden. Im folgenden gebe ich zunächst einen neuen Schlüssel der Harpagophoriden-Gattungen, wobei ich Bezug nehme auf den Schlüssel von ATTEMS in Kükenthals Handbuch der Zoologie S. 201, welcher mit dem Gegensatz beginnt:

1a) „Stigmengruben sehr in die Quere gezogen, den Seitenrand des Sternits weit überragend“, *Thyropygus*.

1b) „Stigmengruben kurz dreieckig, den Seitenrand des Sternits nicht oder kaum überragend“. (Die übrigen Gatt.)

Dieser Gegensatz, noch dazu an erster Stelle gebracht, ist ein Notbehelf gewesen, weil die angeblich in 60 Arten vertretene Gattung *Thyropygus*, die ich inzwischen als ein unnatürliches mixtum compositum erkannt habe, auf keine andere Weise den anderen Gattungen (die alle zusammen weniger Arten enthalten) gegenübergestellt werden konnte.

Dieser Notbehelf ist aber außerdem ein ganz unhaltbarer, denn abgesehen davon, daß der Gegensatz 1a, 1b, nicht scharf genug ist, leidet er an dem Mangel, daß die Begriffe „Sternit“ und „Stigmengrube“ an den Diplosomiten der Harpagophoriden strittiger Natur sind und erst einmal aufgeklärt werden müßten, ehe man sie systematisch verwendet. Wenn ATTEMS behauptet, daß Stigmengruben den Seitenrand des Sternit überragten, dann beweist er damit, daß er die Grenzen zwischen Sterniten und Pleurotergiten, nicht richtig erkannt hat! —

Auch ATTEMS hat in seinem Gattungen-Schlüssel die Gonopoden verwendet, aber nur teilweise und nur nach morphologischen, nicht nach vergleichend-morphologischen Merkmalen. Wenn er ferner *Phyllogonostreptus* ausschließlich nach dem Fehlen eines Kniefortsatzes charakterisiert, so genügt das nicht, weil dieser Fall mehrfach vorkommt. Ebensowenig kann es uns befriedigen, wenn *Stenurostreptus* allein durch das Fehlen der Harke („Hakenborsten“ sagt ATTEMS) am Ende

der Gonopoden-Telopodite charakterisiert wird. Dieses Fehlen der Harke hätte eigentlich dazu führen müssen, *Stenurostreptus* den Spirostreptiden anzuschließen, weil der Besitz dieser Harken bisher das einzige sichere Merkmal für die Harpagophoridae gewesen ist. ATTEMS hat zwar a. a. O. auf S. 201 auch das Gonocöl als unterscheidend herangezogen, aber seine Ausführungen haben mich nicht überzeugt und stimmen nicht überein mit meinen Beobachtungen, wenigstens nicht allgemein und darum können sie nicht als charakteristisch für die ganze Familie gelten.

Auf die Frage, was ist ein Gonocöl, antwortet ATTEMS auf S. 198 des Handbuches also: „Das Gonocöl ist die vom Gonopodenkoxit gebildete Höhlung, in der das Telopodit des Gonopoden steckt“. Obwohl ich dieser Erklärung in der Hauptsache beistimme, möchte ich sie doch vervollständigen. Wie man aus Abb. 1 ersieht, steckt das Telopodit, welches in Abb. 2 fast vollständig dargestellt wurde, nur zum kleineren Teil im Gonocöl, nämlich bis zu einer als Knie zu bezeichnenden Stelle (k), an welcher es sich plötzlich stark von seiner bisherigen Richtung abbiegt, um ganz aus dem Coxit herauszutreten. Aber auch im Coxit selbst ist das Telopodit bei der durch Abb. 1 erläuterten Gattung *Indiothauma* n. g. durchaus nicht gleichmäßig verhüllt, sondern wir sehen bei der Betrachtung von hinten, daß von dem als Schaft zu bezeichnenden und Präfemur plus Femur entsprechenden Grundteil des Telopodites nur die größere Grundpartie verdeckt ist, während die kleinere Endpartie frei sichtbar ist, allerdings auch

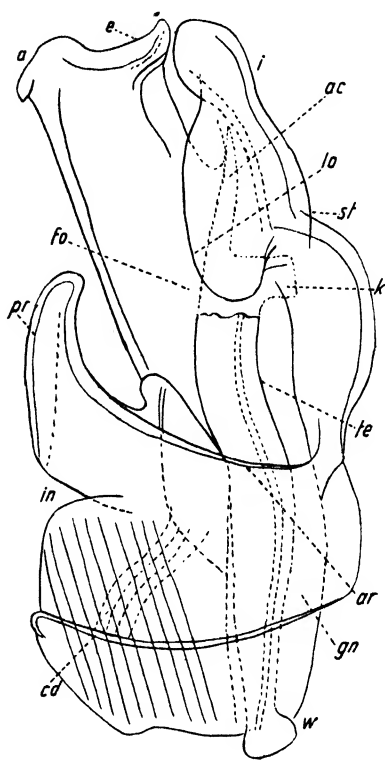


Abb. 1. *Indiothauma* n. g. *jonesii* n. sp. Coxit der Gonopoden. Ansicht von hinten, i Innen-, a Außenrand, im Gonocöl (gn) steckt die vor dem Knie abgebrochene Grundhälfte des Telopodit, das Knie (k) und sein Stachelfortsatz sind durch Punktierung in ihrer natürlichen Lage angedeutet, in Einschnitt im inneren, aber nach außen gebogenen Pargonocöl, pr dessen Hornfortsatz, ar daran anschließender Bogen, e Ende des äußeren, i des inneren Telocoxit-Fortsatzes, lo Führungslappen des Telocoxit, fo dessen Grube als Fortsetzung des Gonocöl, × 56.

nicht vollständig, weil vom inneren Endast des Telocoxit ein großer Lappen (lo) zurückgebogen ist, um das Knie und seinen Stachelfortsatz zu bedecken und dadurch dem Telopodit in seiner natürlichen Lage eine Verankerung zu verleihen. Dieser Lappen stellt also eine Führungs-Einrichtung vor.

Das Coxit ist aber hinten nicht nur bis zum Knie des Telopodit, sondern auch noch ein gut Stück weiter neben jenem Lappen ausge-

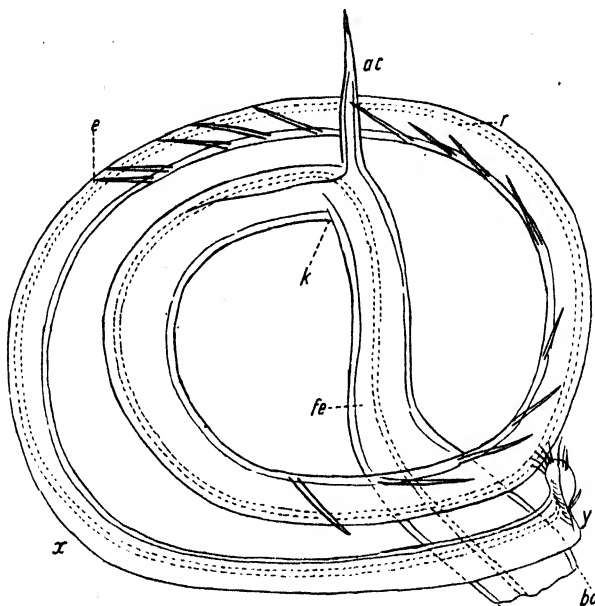


Abb. 2. *Indiothauma* n. g. *jonesii* n. sp. Telopodit ohne sein Basalstück, der Endteil der großen Spirale (x,y) ist, des Raumes wegen, etwas mehr eingebogen gezeichnet, als es in natura der Fall ist, fe Femoralabschnitt, k Knie, ac Stachelfortsatz, r Spermakanal, e Stachelfortsätze auf dem inneren Rande im mittleren Gebiet der Spirale, $\times 56$.

höhlt, damit sich der Stachelfortsatz am Knie, bei einem entsprechenden Zug an dem Telopodit mit ihm ausweichend zur Seite bewegen kann. Hiernach ist es ohne weiteres verständlich, daß der verschiedenen Beschaffenheit des Telopodit-Knies, ob mit oder ohne Fortsatz und nach der verschiedenen Lage und Zahl der Fortsätze, auch das Telocoxit eine verschiedene Beschaffenheit aufweisen muß. Auf die Frage was man als Gonocöl zu betrachten habe, antworte ich aber, daß diejenige Höhlung des Gonopodencoxites das Gonocöl vorstellt, welche vom Grunde bis zu der Stelle reicht, an welcher sich das Knie des Telopodits befindet. Was dagegen sich als coxale Höhlung hinter dem Knie befindet, also

in Abb. 1 der Teil neben dem Führungslappen, gehört nicht zum eigentlichen Gonocöl. Die Gestalt des Gonocöls und der Verlauf des Gonocölspaltes sind, ebenso wie die Beziehungen der Teile des Coxites zu beiden, bei den einzelnen Gattungen der Harpagophoriden so verschiedenartig, daß danach vorläufig noch kein allgemeiner Charakter festgestellt werden kann.

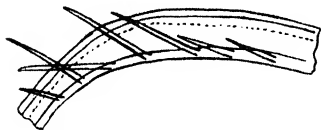


Abb. 3. *Indiothauma* n. g. *jonesi* n. sp. Ein Stück der stacheltragenden Spirale von einem anderen ♂, $\times 56$.

Den folgenden Schlüssel der Gattungen hätte ich gern ganz durchgreifend auf die Bauverhältnisse der Gonopoden basiert. Das ist aber zur Zeit noch nicht möglich, weil von den meisten beschriebenen Harpagophoriden die Gonopoden erst mehr oder minder mangelhaft bekannt sind und das gilt auch noch für einige Arbeiten der jüngsten Zeit.

Gattungen der Harpagophoridae¹⁾:

a) Das Gonopoden-Telopodit bildet hinter dem Knie $1\frac{1}{2}$ große, regelmäßige Spiralen, welche streckenweise mit gereihten Stachelfortsätzen besetzt sind. Eine größere, plattenartige Erweiterung ist nicht vorhanden. (Abb. 1 und 2) Telsonfortsatz zylindrisch, ein leicht herabgebogenes Horn bildend 1. *Indiothauma* n. g.

b) Am Gonopoden-Telopodit hinter dem Knie treten weder $1\frac{1}{2}$ große Spiralen auf, noch gereichte Stachelborsten, abgesehen von den terminalen, welche die Harke bilden c, d.

c) Labrum ganz ohne Zähne. Das Gonopoden-Telopodit bildet hinter dem Knie eine große Platte und hinter dieser einen hornartigen Endteil. Telsonfortsatz groß, zylindrisch, etwas nach oben gebogen

2. *Drepanopus* Verh.

d) Labrum meist mit (gewöhnlich 3) Zähnen am Rande, wenn sie aber fehlen, ist der Telsonfortsatz kleiner und gerade . . . e, f.

e) Am Ende des Telopodit der Gp. fehlt die Harke (Stachel- oder Borstenreihe) vollständig, Telocoxit mit sehr großem, sichelartig nach innen gebogenen Dolchfortsatz, Stachelfortsatz am Knie sehr groß 3. *Stenurostreptus* Carl.

¹⁾ In den Memoirs of the Indian Museum Vol. 11, Nr. 4 erschien inzwischen eine Arbeit von K. ARTEMS über indische *Diplopodea*, welche hier nicht mehr berücksichtigt werden konnte. Sie enthält auf S. 254 einen Schlüssel für 9 indische Harpagophoriden-Gattungen nach den Gonopoden.

- f) Ende des Telopodit stets mit Harke (Stachel- oder Borstenreihe) g, h.
 g) Metazonite am Rücken kräftig längsgefurcht, abweichend von allen anderen Gattungen 4. *Ctenostreptus* Attems.
 h) Metazonite am Rücken ohne Längsfurchen i, k.
 i) Telson ganz ohne Fortsatz 5. *Anurostreptus* Att.
 k) Telson mit einem dorsalen Fortsatz l, m.
 l) Telsonfortsatz von oben nach unten zusammengedrückt, stumpf und gerade 6. *Eremobolus* Att.
 m) Telsonfortsatz zylindrisch, nicht deprimiert n, o.
 n) Inneres Pargonocöl der Gp., Coxite mit zwei großen, deckelartigen noch außen gerichteten Lamellen welche den Gonocölsplatt bedecken. Von diesen beiden Lamellen

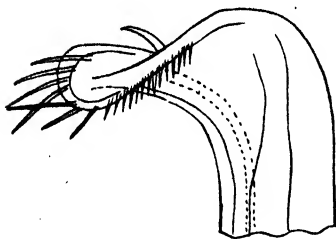


Abb. 4. *Indiothauma* n. g. *jonesi* n. sp.
 Endteil des Telopodit mit der Mündung des Spermathekanals, $\times 56$.

bedecken. Von diesen beiden Lamellen schützt die dünnere und terminale das Telopoditknie, während die dickere und proximale einen Schirm bildet für die zurückgebogenen Endteile des Telopodit. Telocoxite ohne spitze Fortsätze, Knie mit sehr großem Stachelfortsatz, hinter ihm keine plattenartige Erweiterung, vielmehr bleibt das Telopodit schlank und teilt sich am Ende in Solänomerit und langen Stachelfortsatz. Vordere Beinpaare des ♂ mit je zwei Polstern. Der kurze Telsonfortsatz grenzt dicht an die Analklappen

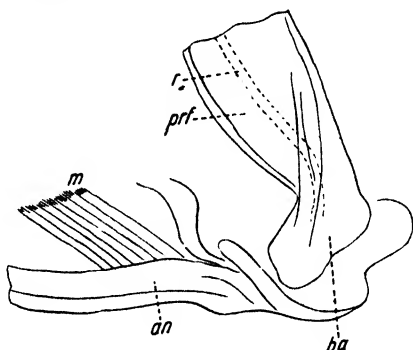
7. *Ctenorangoon* Verh. n. g.

(Wird beschrieben 1937 in Records of the Indian Museum).

- o) Inneres Pargonocöl ohne zwei hintereinander gelegene Decklamellen p, q.
 p) Der sehr lange Telsonfortsatz krümmt sich hakig im Bogen nach unten, bleibt aber ziemlich weit auch mit seiner Basis von den Analklappen entfernt. Telocoxite der Gp. innen und außen mit zahnartigen Fortsätzen, am Knie ohne Stachelfortsatz, hinter ihm zunächst mit großer, plattiger Erweiterung und dann in zwei Äste geteilt, von welchen der tibiale am Ende wieder in Zipfel zerfällt. Vordere Beinpaare des ♂ mit je zwei Polstern 8. *Organognathus* Verh.
 q) Der Telsonfortsatz berührt die Analklappen. Gonopoden am Knie meist mit 1 oder 2 Stachelfortsätzen, seltener fehlen dieselben . r, s.
 r) An den vorderen Beinen des ♂ nur die Tibia mit Polster. Telson mit langem, ziemlich geradem Fortsatz. Coxite der Gonopoden schlank,

mit dem keuligen Endteil in abgerundetem Lappen nach innen gebogen, sonst ohne Fortsätze, Telepodit hinter dem Knie mit einem mäßig langen Schaft, dann mit einer Keule endend, welche außer einem breiten Solänomerit zwei nach endwärts gerichtete Stachelfortsätze trägt und einen zurückgebogenen. (Vgl. SILVESTRI in Abh. zool. Museums Dresden 1897, Taf. I mit dürftigen Abbildungen) 9. *Rhynchoproctus* Poc.

Abb. 5. *Indiothauma* n. g. *jonesi* n. sp. Basalstück des Telopodit (prt) mit einem anschließenden Teil des Ankers (an) und einem Muskel (m), $\times 125$.



s) An den vorderen Beinpaaren des ♂ Tibia und Postfemur mit Polstern t, u.

t) Knie der Gonopoden ganz ohne Stachelfortsatz, Telocoxit tief gespalten in zwei Fortsätze, deren Spitzen beide nach innen gerichtet sind. Telopodit hinter dem Knie gedrunken und bald geteilt in 2 Äste, deren einer keulig und breit endet, während der andere stark gebogen in einen Stachel ausläuft. (Vgl. 1918 Revue suisse de Zool. vol. 26, N. 13) 10. *Phyllogonostreptus* Carl.

u) Knie der Gp. mit 1 oder 2 Stachelfortsätzen, Telocoxite nicht auffallend tief gespalten v, w.

v) Knie der Gp. außer dem gewöhnlichen Stachelfortsatz noch mit einem andern, welcher gerade nach endwärts gerichtet ist, also fast in der Richtung der Axe des Präfemorofemur liegt

11. *Harpagophora* Att.

w) Ein in der Richtung der Axe des Präfemorofemur gelegener Fortsatz fehlt, der Knie-Stachelfortsatz ist seitlich abgebogen . x, y.

x) Stigmengruben quer gezogen, „den Seitenrand des Sternits weit überragend“ 12. *Thyropygus* Poc.

\times Subanalplatte frei *Thyropygus* s. str.

$\times \times$ Subanalplatte verwachsen *Symphypygus* m.

y) Stigmengruben kurz, dreieckig, „den Seitenrand des Sternits nicht oder kaum überragend“ 13. *Poratophilus* Silv Att.

Wenn es mir auch zur Zeit nicht möglich ist für alle Harpagophoriden-Gattungen einen Schlüssel nach dem Bau der Gonopoden auszuarbeiten, so habe ich nachfolgend einen solchen wenigstens für die von mir selbst untersuchten indisch-malayischen Gattungen aufgestellt.

A) Coxite der Gonopoden verhältnißlich breit, Telocoxit mit ein oder zwei Stachelfortsätzen, Pargonocöl breit und einheitlich, nicht in zwei Abschnitte abgesetzt. Am Knie zwei Stachelfortsätze, welche nicht in der Richtung der Axe des Präfemorofemur liegen, sondern seitlich oder schräg abstehen . . . **Thyropyginae: Thyropygus** s. str.

B) Coxite der Gonopoden schlanker, entweder das Telocoxit ganz ohne längere Fortsätze, oder das innere Pargonocöl in zwei Abschnitte hintereinander abgesetzt. (Abb. 1, in, pr.) Am Knie des Telopodit fehlt entweder ein Stachelfortsatz, oder es ist nur einer vorhanden, der in der Richtung der Axe des Präfemorofemur sich erstreckt, also endwärts **Drepanopinae** m. a. b.

a) Telocoxit und inneres Pargonocöl einfach, ungespalten . . c, d.

b) Telocoxit und inneres Pargonocöl in zwei Äste gespalten (Abb. 1) e, f.

c) Das innere Pargonocöl ragt gegen das Gonocöl nur wenig vor, Fortsatz am Knie kurz. Das freie Telopodit besteht aus einer großen keuligen Platte (Tibia) und einem hornartigen Endteil (Tarsus)

Drepanopus Verh.

d) Das innere Pargonocöl bildet zum Schutze des Gonocöls zwei große Decklamellen, eine zartere terminale und eine derbere proximale. Stachelfortsatz am Knie sehr lang. Freies Telopodit ohne plattenartige Erweiterung, am Ende geteilt in einen längeren, stachelartigen Fortsatz (Tibia) und einen kürzeren, das Harke-Sölänomerit (Tarsus) *Ctenorangoon* n. g.

e) Knie mit langem Stachelfortsatz in der Richtung der präfemorofemoralen Axe. Das Telopodit bildet hinter dem Knie $1\frac{1}{2}$ Spiralen (Abb. 2) und ist schlauchförmig von wenig verschiedenem Kaliber, besetzt mit etwa 14 nach endwärts gerichteten Stacheln, länger als der Schlauch dick ist. Das äußerste Ende mit der Harke ist umgebogen und nur wenig erweitert (Abb. 2 und 4). Es gibt also weder eine plattige Erweiterung, noch eine Teilung in zwei Äste. Endteil des inneren Pargonocöl hornartig (pr. Abb. 1) . . *Indiothauma* n. g.

f) Knie ohne Stachelfortsatz. Telopodit hinter dem Knie mit einer großen, plattenartigen Erweiterung, an welcher ein zurückgebogener Stachelfortsatz angedrückt ist¹⁾. Am Ende teilt sich das Telopodit in zwei Äste von fast gleicher Länge. Der breitere trägt

¹⁾ Der zurückgebogene Stachelfortsatz ist in Abb. 3 meines Aufsatzes 1936 in *Records Indian Museum* vol. 38, auf Taf. V leider nicht zum Ausdruck gekommen.

am abgestutzten Ende die Harke. Endteil des inneren Pargonocöls kurz und abgestutzt. Es gibt also weder eine schlauchartige Spirale noch einen Besatz mit einer Reihe längerer Randdornen

Organognathus Verh.

Nächst den Gonopoden und dem Telson ist das 1. Beinpaar der ♂♂ systematisch von Bedeutung, bisher aber noch kaum in einem Schlüssel verwendet worden. Für die vorigen

5 indisch-malayischen Gattungen gebe ich folgenden Schlüssel nach dem 1. männlichem Beinpaar:

a) An der Vorderfläche der Präfemora ist die Basis gegen das Coxosternum nicht vorgezogen (Abb. 6).

× Diese Präfemur-Vorderwand ist an der inneren Basis völlig abgerundet (Abb. 10 in meinen indischen Chilognathen 1936, Records of the Indian Museum)

×× Diese Präfemur-Vorderwand an der inneren Basis eckig, fast rechtwinkelig vorgezogen (Abb. 6) *Indiothauma* n. g.

b) An der Vorderfläche der Präfemora ist die Basis gegen das Coxosternum mit einem Lappen vorgezogen c, d.

c) Coxosternum höher, so daß der Endrand des Lappens der Präfemora von der Basalleiste des Coxosternums weit entfernt bleibt

Drepanopus Verh.

d) Coxosternum niedriger, weshalb dieser Endrand der präfemorale Lappen die Basalleiste fast berührt.

× Die Präfemora ragen ungefähr zur Hälfte über den Endrand des Coxosternums hinaus *Thyropygus* s. str.

×× Die Präfemora ragen nur zu ein Drittel ihrer Länge über den Endrand des Coxosternums hinaus *Ctenorangoon* Verh.

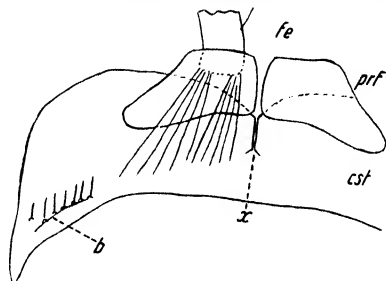


Abb. 6. *Indiothauma* n. g. *jonesi* n. sp. Coxosternum (est) und Präfemora (prf) aus dem 1. Beinpaarsegment des ♂, x Grenzstelle zwischen sternalem Teil und coxalen Abschnitten, Ansicht von vorn, × 56.

Indiothauma n. g.

Durch die vorausgeschickten Schlüssel ist diese Gattung, welche hinsichtlich der schlauchförmigen Spirale ihrer Gonopoden-Telopodite hervorragend ausgezeichnet ist, schon genügend charakterisiert. Aber ich will noch eine Gegenüberstellung nach anderen Merkmalen mit der Gattung *Organognathus* geben, zumal diese habituell recht ähnlich ist und auch dieselben Gegenden bewohnt.

Indiothauma

Telsonfortsatz nur mäßig lang, etwas nach unten gebogen, seine Basis stößt direkt an die Analklappen und ist an den Seiten mehr dachig, die Spitze erreicht noch nicht einmal die Richtung der zentralen Rumpfaxe. Subanalplatte hinten stumpfwinkelig und mit kleiner Ecke vorragend.

Körper matt.

Längsfurchen der Metazonite und Querlinien (3) der Prozonite in den Unterflanken derber.

Poren sehr deutlich.

Stämme des Gnathochilarium hinten unten mit zahlreichen, zerstreuten Borsten.

Organognathus

Telsonfortsatz sehr lang, in großem, hakigem Bogen herabgekrümmt, seine Basis erhebt sich mit deutlichem Abstand von den Analklappen und ist hochgewölbt, seine Spitze erreicht fast die Richtung der Bauchlinie. Subanalplatte verhältniß klein, hinten breit abgestutzt.

Körper glänzend.

Längsfurchung der Metazonite und Querlinien der Prozonite in den Unterflanken ziemlich fein.

Poren recht fein.

Stämme des Gnathochilarium hinten unten nur mit einer Borstenreihe.

Von besonderem Interesse ist ein Vergleich der Gonopoden von *Indiothauma* mit denen von *Ctenorangoon*. Durch diesen Vergleich kommt zugleich die Homologie zwischen den verschiedenen Teilen der Coxite zum Ausdruck.

Indiothauma

Statt der terminalen Decklamelle ein länglicher Führungslappen (lo Abb. 1). Statt der proximalen Decklamelle ein in zwei Abschnitte (pr,in) abgesetztes inneres Pargonocöl. Zwischen diesem und dem Führungslappen eine große Höhlung, in welcher der femorale Teil des Telopodit sichtbar ist (te). Der Kniestachel (ac) wird vom Führungslappen bis zu seiner Spitze bedeckt.

Ctenorangoon

Die terminale Decklamelle ist so breit, daß sie nicht nur den Kniestachel teilweise bedeckt, sondern auch das Telopodit-Postfemur hinter dem Knie. Die proximale Decklamelle ist groß und einheitlich, fast quadratisch, dicker und größer als die terminale. Zwischen beiden Decklamellen nur ein schmaler Einschnitt, der aber wenig auffällt, weil die terminale Decklamelle viel weiter als die proximale nach hinten vorragt und zugleich beweglich ist, eine Anpassung an das unter ihr eingelegte freie Resttelopodit hinter dem Knie. Der Kniestachel wird nur in seiner Grundhälfte von der terminalen Lamelle bedeckt, während seine Endhälfte frei vorragt, aber in einer Längsgrube auf der Hinterfläche des Telocoxit lagert, an welche sich ein schräger Einschnitt desselben anschließt.

Die verschiedene Mechanik

der Gonopoden von *Indiothauma* und *Ctenorangoon* ergibt sich aus den geschilderten Verschiedenheiten im Bau derselben.

Bei *Ctenorangoon* liegt das Telopodit so verdeckt, daß es bei Copula mit dem freien Teil (Resttelopodit) stark hervorgedrückt werden muß. Es geschieht das dadurch, daß das Präfemorofemur beträchtlich infolge des Zuges der basalen Muskeln im Gonocöl einsinkt, wodurch der Kniestachel zurückgetrieben wird, und zwar soweit, bis das Knie auf einen Coxithöcker stößt, durch dessen Widerstand das Resttelopodit nach hinten und außen herausgedreht wird. Die Länge des Kniestachels hängt also mit der Stärke der Senkbewegung des Telopodits zusammen.

Bei *Indiothauma* dagegen bedarf es eines so starken Hervorstößens des Resttelopodites nicht, weil dasselbe vermöge seiner Spirale schon im Ruhezustand freier liegt. Die Einsenkung des Telopodit-Präfemorofemurs ist daher schwächer und es kommt mehr auf eine Drehung der beweglichen Spirale an.

Diesen Gegensätzen gemäß ist das Resttelopodit (hinter dem Knie) bei *Ctenorangoon* kaum so lang wie sein gestrecktes Präfemorofemur, während bei *Indiothauma* das Resttelopodit die doppelte Länge des zugleich etwas S-förmig geschwungenen Präfemorofemurs erreicht.

ATTEMS sagt in Kükenthals Handbuch der Zoologie S. 201 von den Harpagophoriden: „Das Gonocöl öffnet sich entweder der ganzen Länge nach auf der Lateralseite oder nur im basalen Teil auf der Oralseite und zieht dann schräg an die Lateralseite, so daß das Lateralblatt des Coxits nur zum kleinsten Teil von der Oralseite her sichtbar ist und zum größten Teil vom Medialblatt überdeckt wird“. — Mir ist von diesen beiden Fällen nur der letztere bekannt, aber es hätte statt „das Gonocöl“ richtiger heißen sollen, der Gonocölspalt.

Über das Gonocöl sprach ich schon oben und durch die genauere Betrachtung von *Indiothauma* und *Ctenorangoon* hat sich gezeigt, daß der Zusammenhang des Gonocöls mit der Umgebung oder seine mehr oder minder abgeschlossene oder offene Beschaffenheit streckenweise sehr verschieden ist, sowohl bei einer bestimmten Form als auch bei verschiedenen Formen. So ist bei *Indiothauma* (Abb. 1) auf der Hinterseite das Gonocöl in der Grundhälfte gänzlich bedeckt, während seine Endhälfte fast vollkommen offen liegt. Im ersteren Falle liegt vorn ein Gonocölspalt, im letzteren Falle gibt es einen solchen überhaupt nicht.

Indiothauma jonesi n. sp.

♂ 57-62 mm lg. mit 54 Rumpfringen. Körper grau, mit schmalen braunen Hinterrändern. Labrum mit 3 kurzen Zähnen, 5. und 6. Antennenglied keulig, weinglasförmig, das 5. nach unten gebogen. In vieler Hinsicht stimmt diese Form mit *Organognathus* überein, so auch in der Skulptur der Diplosomite und der Lage der Poren. Von vielen Charakteren ist bereits in den vorhergehenden Schlüsseln die Rede gewesen. Am 1. Beinpaar des ♂ (Abb. 6) ist das Coxosternum fast doppelt so breit wie die Präfemora. Im Außenzipfel nahe der Ansatzstelle der Stütze eine Borstenreihe (h). Eine Grenze zwischen Sternit und Coxiten kommt nur dadurch zum Ausdruck, daß die Mediannahrt nur die Endhälfte des Coxosternums durchzieht (x). Die Präfemora, welche also vorn keinen basalwärts vorragenden Lappen besitzen, berühren sich fast in der Mediane und ragen etwa zur Hälfte über den coxalen Endrand hinaus. Das Postfemur und die Tibia an den Beinen des ♂ vom 3. an mit Polster. Das 7. Pleurotergit des ♂ unten etwas aufgebläht. Hüften am 7. Beinpaar des ♂ am Ende etwas aufgetrieben und abgestutzt.

Von den Gonopoden ist im Vorigen schon so ausführlich die Rede gewesen, daß ich mich hier auf einige ergänzende Bemerkungen beschränken kann.

Das Pargonocöl (Abb. 1) wird durch einen tiefen Einschnitt (in) in zwei Abschnitte eingeteilt, von welchen der basale eine starke Muskulatur enthält, während der terminale (pr) als ein stumpfes Horn sich nach endwärts krümmt. An seiner Basis trägt dieses Horn innen einen Höcker. Das Telocoxit hinten tief ausgehöhlt (fo) ist hinter dem Stachelfortsatz des Knies durch eine enge aber tiefe Bucht in zwei Lappen zerspalten, von welchen der zapfenartige innere (i) den besprochenen Führungslappen abgehen läßt, während es innen vom Knie durch eine Einschnürung (st) abgesetzt ist gegen eine bauchige innere Erweiterung der Coxitmitte. An der Basis dieser Erweiterung endigt ein Bogenrand (ar), welcher vom pargonocölen Horn ausgeht.

Die Basis des Telopodit ist etwas knotig erweitert (ba Abb. 5) und durch ein Band wie gewöhnlich mit dem muskelführenden Anker (an) verbunden, welcher die Bewegung des Telopodit vermittelt.

Das Telopodit, dessen merkwürdige Gestalt aus Abb. 2 ersichtlich wird, erinnert in seinem hinter dem Knie gelegenen Teil etwas an eine Uhrfeder und besitzt ebenfalls eine außerordentliche Elastik, weshalb es auch nicht leicht ist, das Telopodit mit Nadeln aus dem

Coxit herauszuholen, wenigstens an einem natürlichen Objekt. Leichter gelingt es bei einem macerierten. Die Telopodite wurden aber sowohl im natürlichen (Abb. 2) als auch im macerierten Zustande untersucht (Abb. 3). Die auf dem inneren Rande der Spirale in deren mittlerem Drittel sitzenden Stachel sind alle etwas schräg nach endwärts gerichtet. Das Kaliber der Spirale ist im Grunddrittel und im Endteil am stärksten. Das Ende (Abb. 4) biegt mit einem kleinen Lappen nach innen. Dieser Lappen trägt als Harke eine Gruppe kleiner Stachel, während an dem zurückliegenden Rande einer zum Lappen führenden Leiste ein Kämmchen von feinen Spitzen zu erkennen ist.

Vorkommen: Diese ausgezeichnete Form verdanke ich Herrn S. JONES B. A. in Trivandrum (Dekan), welcher sie zwei Meilen östlich von dieser Stadt bei Nedumangad in Anzahl sammelte.

Anmerkung: Nur dem Umstande, daß mir von dieser Form mehrere Männchen vorlagen, ist es zu danken, daß ich die Beziehungen von *Indiothauma* und *Organognathus* genügend aufklären konnte. Zugleich ist es mir möglich, einen Irrtum zu berichtigen, der sich bei meiner Bearbeitung von *Organognathus* Rec. Indian Mus. 1936 dadurch einstellte, daß mir von dieser Gattung nur ein ♂ zur Verfügung stand. Auf Taf. V, Abb. 2 stellen nämlich die mit „Prf“ und „Fe“ bezeichneten Teile nicht das Präfemorofemur des Telopodits vor, sondern die Homologa des Pargonocöls von *Indiothauma*. Das wirkliche Präfemorofemur liegt versteckt und ist in jener Abbildung nicht erkennbar.

***Dekanbolus* n. g. (Spirobolidae).**

Die Spiroboliden-Form, über welche ich hier zu berichten habe, erinnert nicht nur im Habitus, sondern auch in ihrer für einen Diplopoden ungewöhnlichen Färbung so sehr an das kürzlich von mir aus Madras beschriebene *Erythroprosopon phoenix* Verh. (Rec. Indian Mus. 1936, vol. 38, p. IV, S. 503-512), daß ich es wirklich anfangs vor mir zu haben glaubte. Wenn es sich trotzdem nicht nur um eine andere Gattung, sondern sogar um den Vertreter einer anderen Familie handelt, dann zeigt auch dieser Fall wieder mit größter Deutlichkeit, wie wenig man sich auf eine Färbung verlassen kann, wenn nicht gleichzeitig andere viel wichtigere Merkmale festgestellt werden. Das Gesagte beweist schon, daß es unnötig ist, näher auf einen Vergleich von *Dekanbolus* mit *Erythroprosopon* einzugehen, wenigstens soweit es sich um die Gonopoden handelt. Nach seinen ungegliederten hinteren Gono-

poden und dem vollständigen Fehlen des Sternites derselben gehört *Dekanbolus* zu den *Spirobolidae*.

Unter den Gattungen mit Poren vor den Nähten der Diplosomite, zu welchen *Dekanbolus* gehört, unterscheidet sich von *Spirobolus* durch das turmartig hohe Sternit der vorderen Gonopoden (t Abb. 7), von *Oxobolus* durch die kurzen und ziemlich weit getrennten Coxite derselben, von *Californibolus* durch sehr abweichende hintere Gonopoden. Da der Unterschied hinsichtlich der Lage der Poren aus Gründen, die ich schon kürzlich besprochen habe, vorläufig wenigstens

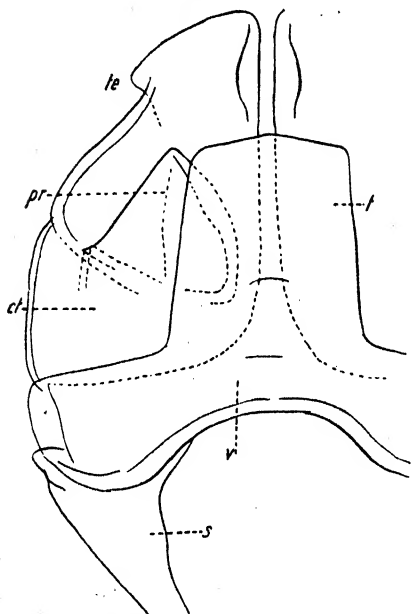


Abb. 7. *Dekanbolus* n.g. *rubellus* n. sp. Ein vorderer Gonopod und sein Sternit (v) von vorn gesehen, s Stütze (Tracheentasche), ct Coxit, pr dessen Fortsatz, t Aufsatz des Sternit, te Telopodit, $\times 56$.

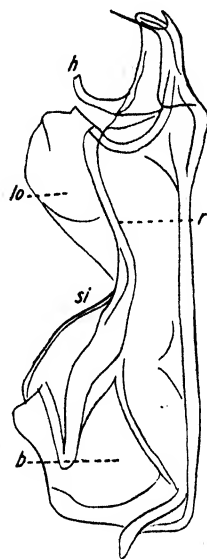


Abb. 8. *Dekanbolus* n.g. *rubellus* n. sp. Ein hinterer Gonopod von der Seite gesehen, b basale Höhlung, r Spermatang, si Einschnürung, h Haken, $\times 56$.

nicht zu sehr bewertet werden darf, müssen wir auch die Gattungen berücksichtigen, bei welchen die Poren hinter den Nähten liegen. Unter diesen kann aber, wenn wir den Gattungen-Schlüssel von ARTEMS zu Rate ziehen, nur die Gattung *Paraspirobolus* in Betracht kommen. Von der einzigen bekannten Art derselben sind leider die hinteren Gonopoden unbekannt und deshalb ist die Stellung von *Paraspirobolus* etwas problematisch, aber nach den vorderen Gonopoden ist nicht nur nahe Verwandtschaft beider Gattungen unverkennbar, sondern es wird durch *Dekanbolus* auch zugleich sehr wahrscheinlich,

daß *Paraspirobolus* mit Recht zu den *Spiroboliden* gestellt worden ist. Die wichtigsten Unterschiede ergeben sich aus der folgenden Gegenüberstellung:

Dekanbolus m.

Die seitlichen Abdachungen am Aufsatz (1 Abb. 7) des Sternit der vorderen Gonopoden bleiben mit ihrer Basis ungefähr in der Mitte zwischen Mediane und äußeren Coxitbasen, der Endrand des Sternitaufsatzes ragt unter sehr stumpfem Winkel etwas vor. Die Coxitfortsätze (pr) ragen fast so weit empor wie das Sternit. Die abgesetzten Endteile der Telopodite (te) sind am Außenrand fast so lang wie die Grundteile. Poren vor der Naht der Diplosomite gelegen.

Paraspirobolus Bröl.

Diese seitlichen Abdachungen reichen mit ihrer Basis bis an den äußeren Grund der Coxite. Der sehr breite Endrand des Sternit-Aufsatzes ist in der Mitte leicht eingebuchtet, im ganzen abgestutzt, Coxitfortsätze weit hinter dem Endrand des Sternit zurückbleibend. Der abgesetzte Endteil der Telopodite erreicht noch nicht die Hälfte des Grundteiles.

Poren hinter der Naht gelegen.

(Hinsichtlich *Paraspirobolus paulistus* Bröl. verweise ich auf Abb. 223-227 der Taf. 9 in BRÖLEMANN'S Myriapodes du Musée de S. Paulo, Revista vol. V, 1901)

Dekanbolus rubellus n. sp. ♂ 59 mm lg. mit 50 Rumpfr. Alkoholstücke sind graubraun mit rötlichen Ringeln im Bereich der Metazonite, außerdem Kopf, Collum und Telson dunkelrot. Die Nähte der Diplosomite verschwinden oberhalb der Poren allmählich. Am

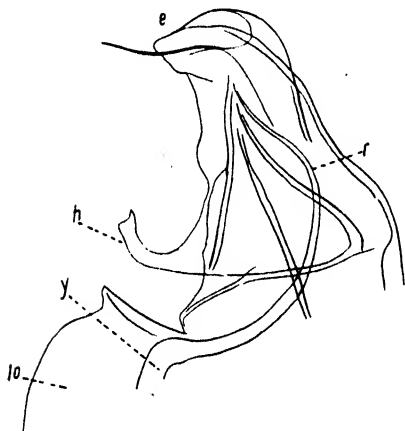


Abb. 9. *Dekanbolus* n. g. *rubellus* n. sp. Endteile eines hinteren Gonopod, $\times 125$.

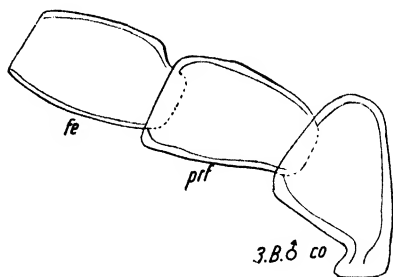


Abb. 10. *Dekanbolus* n. g. *rubellus* n. sp. Die drei Grundglieder aus dem 3. Beinpaar des ♂, $\times 56$.

Rücken die Metazonite glatt, die Prozonite nur hinten punktiert-gerunzelt. Antennen mit 4 Riechkegeln. Poren vor den Nähten gelegen. Supralabralgrübchen 2 + 2, zwischen den paramedianen eine Längsfurche. Analklappen wenig gewölbt, ohne Einsenkung. Die

äußere Ähnlichkeit mit *Erythroprosopon* erwähnte ich schon, es kommen aber folgende Unterschiede in Betracht:

Dekanbolus rubellus

Hüften am 3.—6. Beinpaar des ♂ nicht in Fortsätze ausgezogen, am Ende nur mit einem abgerundeten bis abgestutzten Lappen etwas vorragend (co Abb. 10). Präfemur am 3.—6. B. weder nach innen noch nach außen erweitert, (prf) stets beträchtlich länger als breit, die übrigen Glieder am 3.—7. Beinpaar des ♂ ohne Polster. Vor dem Endrand der Analklappen eine nur seichte Furche. Furchung der Metazonite deutlicher. Sie kommt zwar auch nur unterhalb der Poren vor, ist aber doch noch etwas oberhalb der Beine sichtbar.

Erythroprosopon phoenix

Hüften am 3. B. ♂ in einen langen Fortsatz ausgezogen, Präfemora nach innen und außen erweitert, daher kelchartig, die zwei folgenden Glieder innen etwas polsterartig erweitert, am Femur am stärksten und hier breit abgestutzt. 4. B. ähmlich, die coxalen Fortsätze zwar weniger lang, aber das Präfemur doch noch überragend, Postfemur ohne deutliches Polster. Auch das 5. und 6. B. ähnlich, doch werden die coxalen Fortsätze immer kürzer. Am 3.—6. B. Präfemora höchstens so lang wie breit, meist breiter als lang. Vor dem Endrand der Analklappen eine ziemlich tiefe Furche. Furchung der Metazonite nicht nur feiner, sondern auch auf das unterste Gebiet neben den Beinen beschränkt, oberhalb derselben nicht mehr sichtbar.

Sonst, namentlich in Collum und Telson (ohne Fortsatz) sind die beiden Formen einander sehr ähnlich.

Hinsichtlich der schon oben besprochenen vorderen Gonopoden (Abb. 7) erwähne ich noch, daß die Telopodite, welche den Sternitaufsatz weit überragen, in der Mediane sich fast berühren. Die äußere Einkerbung zwischen den beiden Abschnitten der Telopodite ist sehr deutlich ausgeprägt. Die fast dreieckigen Fortsatzlappen (pr) der Coxite bleiben in der Mitte weit getrennt.

Die hinteren Gonopoden (Abb. 8) besitzen zwar keine Gliederung, aber durch eine tiefe, dreieckige Einbuchtung (si) sind sie doch sehr auffallend in zwei Hälften abgesetzt. Hinter der Einbuchtung ragt ein zarter, breiter und abgerundeter Lappen heraus (lo), während an dem diesen Lappen überragenden Endteil (Abb. 9) neben ihm ein hakiger Fortsatz (h) vorspringt und am Ende eine borstenartige Spitze (e). Der gegen den Lappen sich biegende Spermagang (r) macht an dessen terminaler Basis eine knieartige Biegung und wendet sich dann in großem Bogen in den faltigen, allmählig verschmälerten und abgerundeten Endteil.

Vorkommen: Auch diesen *Spiroboliden* verdanke ich Herrn S. JONES in Trivandrum, welcher ihn 2 Meilen östlich von dieser Stadt bei Nedumangad erbeutete.

Referate.

- G. Niethammer:** Handbuch der deutschen Vogelkunde. Bd. II. X u. 545 S., 2 Farbtafeln, 9 Textabb. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1938. Geb. 16.80 RM.

Die begeisterte Aufnahme des ersten Bandes dieses wichtigen Handbuches veranlaßte den Verf., die weiteren Vogelgruppen noch etwas ausführlicher darzustellen. So wurden die feldornithologischen Kennzeichen, die Wanderungen und die Fortpflanzungsbiologie nun sehr vollständig behandelt. Es ist immer wieder überraschend, dabei zu sehen, wie eingehend heute schon jede Art studiert ist — sehr im Gegensatz zu unserer so dürftigen Kenntnis der heimischen Säuger. Wie bereits im ersten Band, sind die relativ geringfügigen Lücken unserer Kenntnis besonders hervorgehoben, wodurch den Feldornithologen die Fragestellungen für fruchtbare Weiterarbeit geboten werden. Behandelt werden alle „Non-Passerres“ bis auf die Lari-Limicolae, die den dritten Teil des Werkes bilden sollen. Wenn der Verf. bedauert, daß es noch nicht möglich war, den neuen großdeutschen Raum voll zu berücksichtigen, so kann man wohl bereits voraussagen, daß dieser Mangel in wenigen Jahren durch eine zweite Auflage des so allseitig benutzten Werkes behoben sein wird. B. Rensch.

- M. E. Thiel:** Semaeostomae, Ontogenie. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. 2, II. Abt., 2. Buch: Scyphomedusae; 5. Lief., S. 673–848, Abb. 326–429. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1938. Geh. 24.— RM.

Die in dieser Lieferung fast vollständig behandelte Ontogenie der Semaeostomae wird auch dem Systematiker und Tiergeographen von besonderem Werte sein. Herrscht doch bisher über die durch die Strobilation zunächst entstehenden Ephyra- und Metephyra-Stadien der verschiedenen Arten noch keine ausreichende Klarheit. So werden die sorgsam Beschreibungen der bekannten Typen und die guten Abbildungen bei der Determinierung des vorhandenen Museumsmaterials und künftiger Fänge gute Dienste leisten. B. Rensch.

- O. Kuhn:** Die Phylogenie der Wirbeltiere auf paläontologischer Grundlage. VIII u. 94 S., 76 Abb. Jena: Gustav Fischer 1938. Geh. 4.50 RM.

Das schnelle Anwachsen der Formenzahl fossiler Wirbeltiere und die nun schon nach Tausenden zählenden entsprechenden Einzelarbeiten machen es immer schwieriger, eine Übersicht über diesen wichtigsten Zweig des paläontologischen Wissens zu gewinnen. So wird es jeder morphologisch und stammesgeschichtlich arbeitende Zoologe begrüßen, wenn mit der vorliegenden Schrift eine kurze übersichtliche Zusammenfassung erscheint, die sich mit angenehmer Sachlichkeit auf das Tatsächliche beschränkt. Und nicht wenige Zoologen werden beim Durchlesen die Feststellung machen, daß ihre bisherigen Kenntnisse mancherlei Revisionen bedürfen. Besprochen werden alle Klassen und Ordnungen, doch sind die allgemeiner bekannten Tatsachen (Pferdereihe, Hominidenentwicklung) nur kurz angedeutet. Der Verf. betont, daß Knochen ein sehr alter Besitz der Vertebraten sind, daß also nicht mehr eine Entwick-

lungsreihe mit zunehmender Ossifikation Cyclostomen-Selachier-Ganoiden-Teleostier angenommen werden kann. Weiterhin ist es nicht mehr möglich, die Störe als Verbindungsglieder zwischen Teleostomen und Elasmobranchiern anzusprechen. Die Herleitung der Tetrapoden von Crossopterygiern kann heute als gesichert angesehen werden. Unter den Theromorphen sind die Ictidosaurier den Säugetieren in Schädelbau und Zahnwechsel besonders ähnlich. Für die Stammesgeschichte der Säuger ist es weiterhin von Bedeutung, daß die Monotremen sich höchstwahrscheinlich in der Trias selbständig aus Reptilienvorfahren entwickelt haben. Die Insektivoren lassen schon in der Kreide verschiedene Stammesreihen erkennen. Für die Phylogenese der höheren Primaten schließlich ist die Lemuroidenfamilie der Notharctiden besonders wichtig. — Diese kurzen Andeutungen mögen genügen, um auf die Fülle des Wissenswerten hinzuweisen. Die knappe (vielleicht allzu gedrängte) Übersicht sei auch den Studierenden warm empfohlen!

B. Rensch.

M. D. Thiel: Semaestomae, Morphologie und Histologie. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 2. Bd., II. Abt., 2. Buch, 4. Lief., S. 481 bis 672. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1938. Brosch. 26.—RM.

Mit dieser Lieferung wird das Kapitel über Bau und Leben der 5 Scyphomedusen-Ordnungen fortgesetzt. Behandelt werden die Organe der Semaestomae und ein Teil ihrer Histologie. Auch hier sind wieder alle unsere derzeitigen Kenntnisse so sorgfältig zusammengetragen und kritisch verarbeitet, daß die Monographie für jede Detailfrage zu Rate gezogen werden kann. Vor allem ist der Verfasser bemüht, die bisher nicht ausreichend gesonderten Sinnesorgane schärfer abzugrenzen. Hervorzuheben sind die gut ausgewählten und hervorragend reproduzierten Abbildungen.

B. Rensch.

W. E. Rehnig: Melanismus, Albinismus und Rufinismus. Ein Beitrag zum Problem der Entstehung und Bedeutung tierischer Färbungen. Leipzig: Georg Thieme 1937. 122 S., 27 Abb. Kart. 5.20 RM.

Das Bändchen bringt eine nützliche Zusammenstellung von Beispielen über viel diskutierte, meist aberrativ auftretende Färbungstypen. Es werden die verschiedenen Abstufungen der Manifestierung festgelegt, die Fälle erblicher und modifikatorischer Verursachung getrennt und die Gebiete mit gehäuftem Vorkommen hervorgehoben. Daß der Melanismus besonders in Mooren, Gebirgen und auf Inseln auftritt, möchte der Verfasser nicht auf auslesende Klimafaktoren, sondern nur auf die hier vorliegende Isolation von Populationen zurückführen, die ein Manifestwerden rezessiver Mutanten begünstigt. Für Inseln trifft diese Deutung wohl z. T. zu, sind doch hier auch andere extreme, auf Kontinentsgebieten nicht vorkommende Varianten zu finden. In Mooren ist das aber nicht der Fall: hier herrschen im wesentlichen nur die Melanismen vor. Man wird deshalb, nach Ansicht des Referenten, doch auch weiterhin den Umweltsfaktoren eine Auslesewirkung zusprechen müssen, zumal Mooren, Gebirgen und Inseln im allgemeinen eine stärkere Luftfeuchtigkeit eigen ist. Beim Albinismus möchte auch Rehnig nicht auf eine derartige Wirksamkeit der Selektion verzichten. — Die Fülle der berücksichtigten Literatur macht die Schrift besonders für den Systematiker wertvoll.

B. Rensch.

IMPERIAL AGRICULTURAL RESEARCH
INSTITUTE LIBRARY
NEW DELHI.

[illegible]